8e jaargang no 2
febr. 1981
ƒ. 5,45 / 85 Fr.

Aarde & Kosmos



Maandblad voor natuur, wetenschap en techniek
Uitgave van de Stichting Mens en Wetenschap

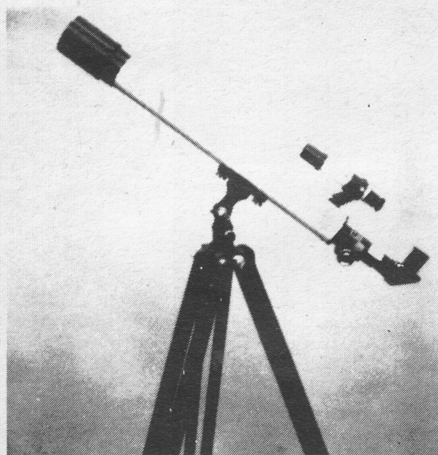
DE JACHT OP DE KOMEET VAN HALLEY

VRIJETIJDSBESTEDING IN VROEGER TIJDEN

BOUWEN IN DE RUIMTE

NITRIET IN VLEES: PAS OP!

UNIVERSELE TELESKOOP



Lens 50 mm, brandpuntsafstand 600 mm, met sublieme scherpte. Vergrotingen van 50× en 100×. Kompleet met zoeker, zonnefilter, twee okulairen en een zenitprisma.

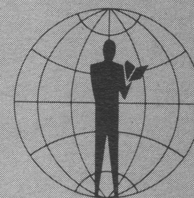
Fokusseerinrichting voor het scherpstellen via tandheugelsysteem. Uitmuntend geschikt als telelens. Een adapter hiervoor is eveneens verkrijgbaar (zie elders in dit blad onder ”Lezersservice”.
Een nieuwe abonnee, of degene die een nieuwe abonnee opgeeft, kan deze teleskoop bestellen voor slechts

f 195,–

(normaal *f* 280,–), hetgeen een voordeel is van bijna 100 gulden.
De teleskoop is gemonteerd op een inklapbaar houten statief.
Bestellen:
door storting van *f* 195,– gulden op giro 3081500 t.n.v. Aarde & Kosmos te Huizen.
(inklusief de verzendkosten).

Aarde & Kosmos

Aarde & Kosmos



een uitgave van de Stichting Mens & Wetenschap

INHOUD

RUIMTE

68 Bouwen in de ruimte
80 Fonteinen en vlammen op de Zon
108 ESA jaagt op de komeet van Halley
114 De hemel in februari
117 Voyager snapt Saturnusmanen



NATUUR

72 Onderzoek naar poollicht boven Skandinavië
77 Nieuwe sporen van reuzenschorpioen
84 Atlantis blijft onvindbaar
89 Zamenspraaken over eenige visschen
97 West-Duitsland op de Zuidpool
98 Surinaamse slingeraap bedreigd
101 Apel vlooien om vechtpartijen te voorkomen
124 De Hüvener Mühle watermolen



MENS

77 Filmploeg werkte in "atoomwoestijn"
87 Haar verraadt erfelijke aanleg
88 Medische aandacht voor voeding groeit
95 Te dik: trimmen of minder eten
96 Experiment voorbehoedmiddel derde wereld
102 Russen optimistisch over rekombineren van DNA
118 Vrijetijdsbesteding in vroeger tijden



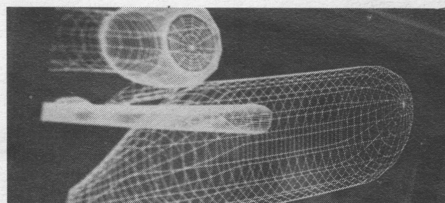
ENERGIE EN MILIEU

78 Mercedes experimenteert met waterstofmotor
83 Energie van Zon en wind in Nederland
92 Nitriet in vlees: pas op!
122 Omgevingsenergie voor verwarming



TECHNIEK

74 Wat moet al die elektronika in een auto?
96 Duitse materiaalexperimenten in de ruimte
104 De F29 van Fokker: sprong naar groter



BIJ DE VOORPLAAT

Met het operationeel worden dit jaar van de Amerikaanse ruimtependel komen de mogelijkheden voor het bouwen van grote stations in een baan om de Aarde binnen het bereik van de mens. Al zal het financiële aspekt voorlopig nog wel grote problemen opleveren, toch heeft men al grote projekten op de tekentafel gerealiseerd. De uitvoering ervan en hoe de verschillende konstrukties er zullen uitzien, leest u op blz. 68 e.v.

DE STICHTING "MENS EN WETENSCHAP" heeft ten doel het zo veel en zo breed mogelijk verspreiden van kennis op het gebied van natuur, wetenschap en techniek. Zij doet dit door het redigeren en samenstellen van publikaties, waaronder Aarde&Kosmos, en het bevorderen en ondersteunen van edukatieve aktiviteiten en onderzoek met het doel de kennis op het gebied van natuur, wetenschap en techniek te vergroten.

THE FOUNDATION "MAN AND SCIENCE" is a nonprofit organisation for diffusing, knowledge regarding nature, science and technology. Diffusing of this knowledge takes place by editing publications (amongst which Aarde en Kosmos) and by stimulating and supporting educational activities and research projects extending knowledge of nature, science and technology.

HOOFDREDAKTIE: Andries C. Sabelis

EINDREDAKTIE: drs. Huub Eggen

MEDEWERKERS: J. J. Baarslag, J. Beek, drs. W. Boland, H. C. M. Crapels, dr. S. J. de Groot, C. Heilijgers, drs. Th. de Klerk, C. Laban, drs. G. J. de Lange, G. J. v. Lonkhuyzen, B. Sabelis-Pasch, J. Smekens, H. Schouten, drs. Sj. Spruyt, L. J. N. Steijn, drs. A. Eggen-Molkenboer, J. Tuttel, J. Terweij, K. Elhorst, dr. P. v. Tend, J. v. Rhedenborg, G. Kiers.

VORMGEVING: Andries C. Sabelis

ABONNEMENTEN: voor Nederland en België 55,–. Overig buitenland 78,–.
Opgaven: Aarde & Kosmos, Postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh.

DRUK: Kon. Drij. v/h C. de Boer jr. nv – Hilversum

ADVERTENTIES: Intermedia bv – Postbus 371 – 2400 AJ Alphen ad Rijn. Tel. 021720-62078

DISTRIBUTIE NEDERLAND: Betapress B.V, Gilze, tel. 01615-2851

VOOR BELGIE: Inlichtingen: Aarde&Kosmos, postbus 108 – 1270 AC Huizen-Nh

REDAKTIE-ADRES: postbus 108 – 1270 AC Huizen-Nh. Tel. 02152-58388



Bouwen ruimte

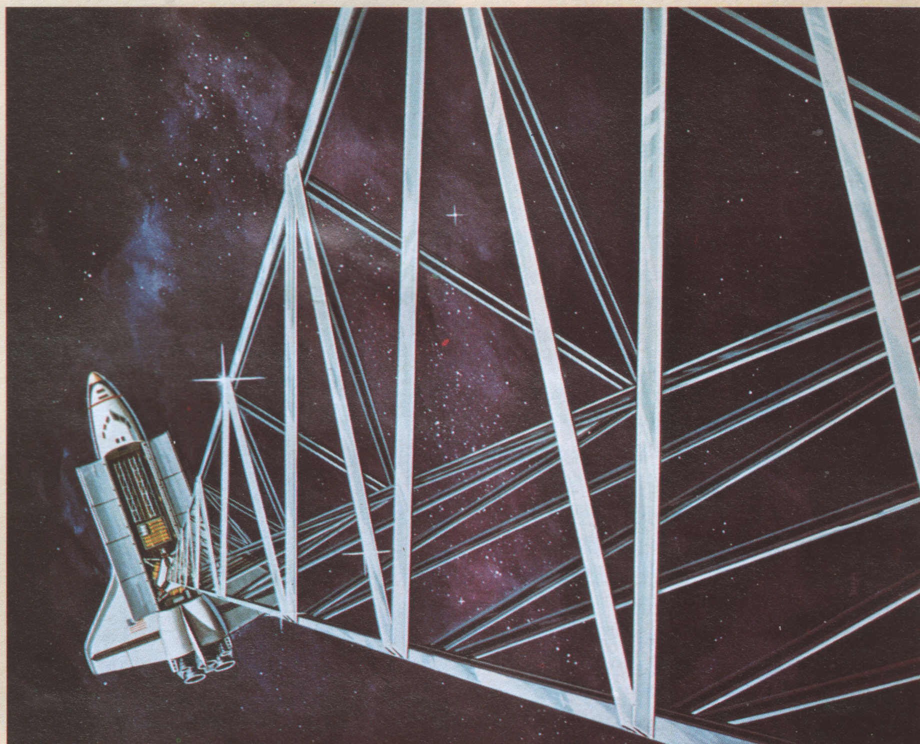
in de

De komst van de Space Shuttle brengt allerlei plannen voor het bouwen van grote konstrukties in de ruimte iets verder dan pure science fiction. Nu is het ontwerpen van nuttige bouwwerken in de ruimte niet zo'n probleem. Het uitvoeren van die plannen echter vraagt om heel nieuwe fabrikage- en werkmethoden. Een voorbeeld daarvan wordt in dit artikel beschreven.

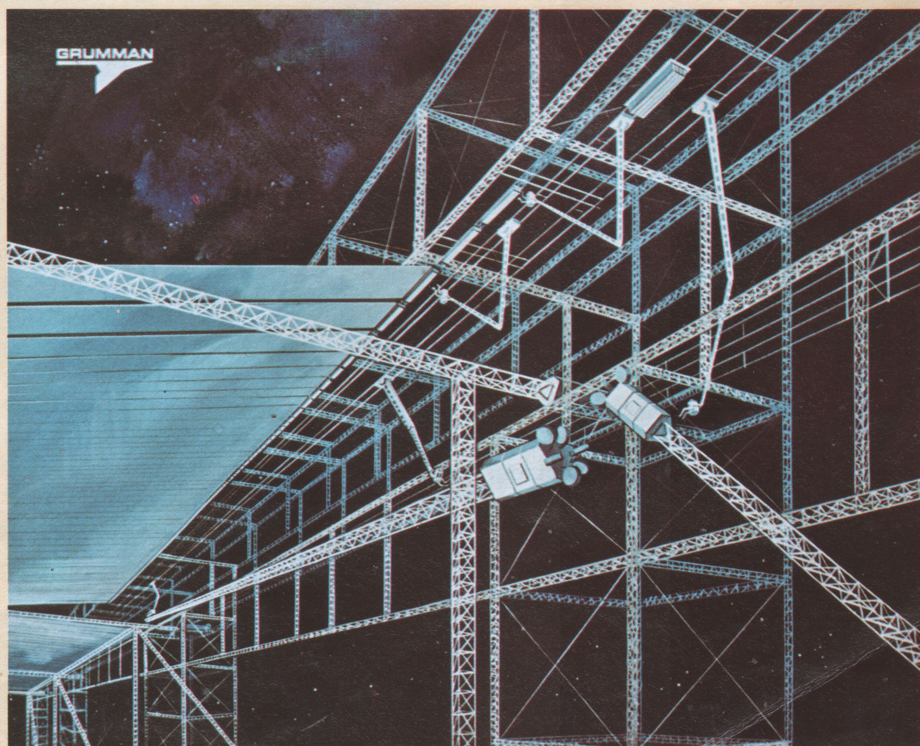
drs. Huub Eggen

De foto's bij dit artikel verschenen eerder in Grumman Aerospace HORIZONS Magazine, vol. 16, no. 1, 1980.

De Shuttle is geschikt om als transporttoestel te dienen. Hij heeft een laadruimte en hij kan vaak achter elkaar gebruikt worden. Dat maakt niet alleen vervoer van bouwmaterialen naar de ruimte goed mogelijk, maar garandeert ook een regelmatige aanvoer. Daardoor kan langere tijd achtereen aan een projekt gewerkt worden. Als dergelijke mogelijkheden er zijn, heeft het zin aan grote konstrukties te gaan denken, die in de huidige situatie praktisch gezien niet mogelijk zijn. Die konstrukties zullen afmetingen van tientallen tot honderden meters hebben. Het is duidelijk dat het om geweldige hoeveelheden materiaal zal gaan, die op Aarde een enorme massa zouden vertegenwoordigen. Nu hoeven de konstrukties alleen maar in de ruimte te funktioneren. In die gewichtloze omstandigheden zullen in principe weinig krachten op de konstruktie



In de laadruimte van een Space Shuttle orbiter staat een automatisch werkend mastenfabriekje dat elke minuut anderhalve meter mast produceert. Elke ruimtekonstruktie zal zo beginnen.



Zo kan een toekomstig bouwprojekt in de ruimte eruit gaan zien. Automatische mastenbouwers en een soort ruimtehoogwerkers zijn ingezet voor skeletbouw. De panelen – met zonnecellen – ontvouwen zich uit speciale kassettes.

Een ruimtewerker aan zijn werkbank. Twee spots zorgen voor een goede verlichting. Op de achtergrond een werkkabine van de verdere toekomst.

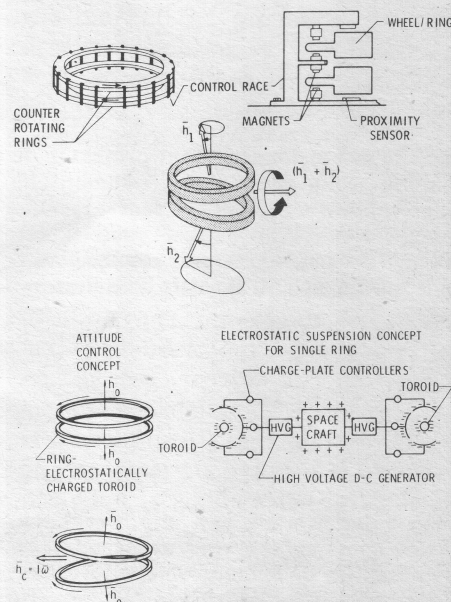
werken. Hij kan daarom erg licht zijn. In het vakuum van de ruimte speelt ook geen wrijving; de konstrukties hoeven daarom niet gestroomlijnd te zijn.
Beide overwegingen samen leiden tot een opzet waarbij een superlichte skeletbouw en produktie van de onderdelen ter plaatse in de ruimte het meest efficiënt is.

Robotfabriekjes

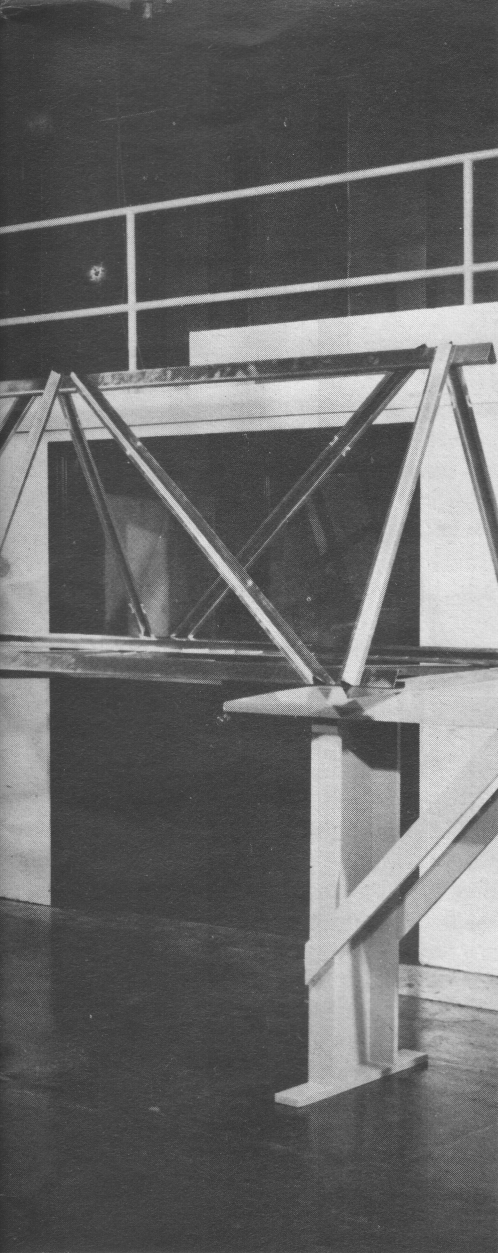
Produktie in de ruimte van de bouwonderdelen vraagt om geautomatiseerde processen. In opdracht van de NASA is bij Grumman een soort automatische mastenbouwer ontwikkeld. Met dat apparaat zijn in het laboratorium al geslaagde proeven gedaan. Over enkele jaren gaat zo'n robot mee op Shuttle-vluchten voor het bouwen van proefkonstrukties. Overigens wordt ook door het bedrijf General Dynamics-Convair Division zo'n robot ontwikkeld.
In grote lijn bestaat het robot-fabriekje van Grumman uit een aantal spoelen waarop een dunne band van kunststof (een epoxy- of een grafietkomposiet) gewikkeld is. De band wordt naar behoefte in twee of meer rijen uitgerold. Uit kassettes komen dan vooraf op maat gefabriceerde verbindingsstukken die de rijen band moeten verbinden. Het fabriekje bevat sturingsprogramma's die aangeven waar een dwarsverbinding gelegd moet worden (via "koud lassen" bijvoorbeeld) en hoe lang een bepaalde mast moet zijn. De robot spuwt zo konstruktiedelen in gewenste lengte en vorm uit. Het verder verwerken van die delen zal mensenwerk zijn. Grumman voorziet dat in eerste instantie arbeiders van een soort konstruktiebureau in de ruimte met vliegende werkbanken in de weer zullen zijn. Zij bouwen de afzonderlijke onderdelen aan elkaar. De konstrukteurs zullen in ruimtepak moeten werken, en dat gaat toch nooit zo goed.

Daarom komen in een volgend stadium gesloten kabines in bedrijf. Die kabines, voorzien van werkarmen, zijn een beetje vergelijkbaar met de kabines van kraanmachinisten. Ze moeten ergens ondergebracht worden – in een ruimteremise – en die zal pas beschikbaar zijn wanneer grote ruimtestations gebouwd zijn. Dat is de praktische reden dat ze er niet vanaf het begin zullen zijn.
Veel ruimtekonstrukties zullen, in de huidige plannen, bestaan uit skeletten van masten. Al naar gelang het doel – antennes, zonnecelvelden, platforms – zullen die raamwerken met gaas, zonnecellen of wat dies meer zij bedekt moeten worden. Uit het oogpunt van werkbaarheid denkt men aan het op Aarde (en later in de ruimte) klaar maken van oprolbaar materiaal. In de ruimte kan dat dan eenvoudig over het skelet ontrold worden. Ruimtestations zullen in

Grumman heeft een prototype van een automatisch werkend fabriekje van masten ontworpen dat het in het laboratorium goed doet.



Twee manieren om aan standkontrole van een grote ringvormige konstruktie te doen zonder gebruik van raketjes. In één geval past men grote aantallen magneten toe, in het andere statische elektriciteit om twee ringen te bewegen en zo een koppel over te brengen.
Illustratie Langley Research Center.

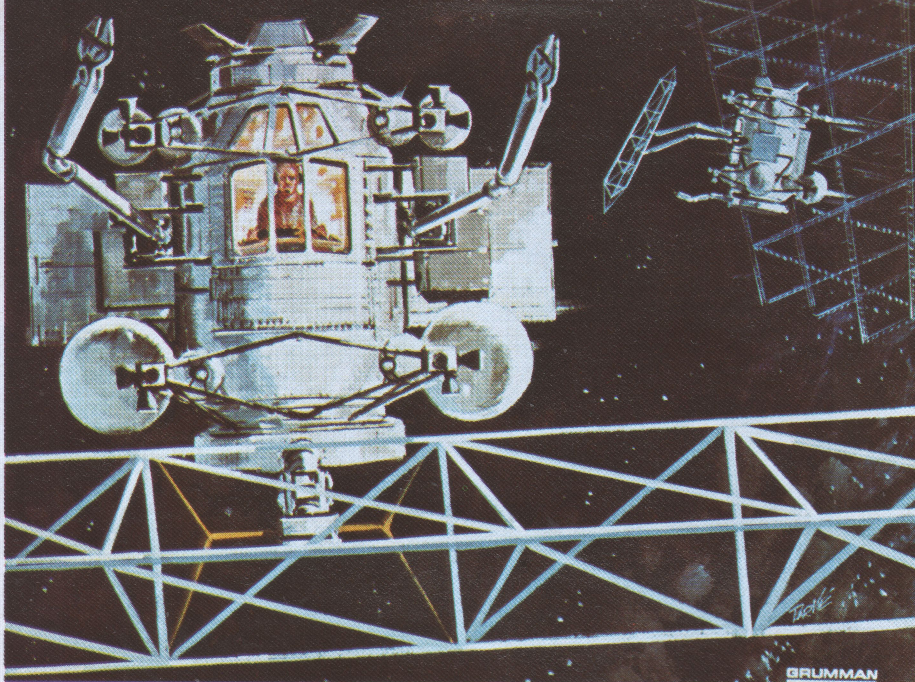


De eerste ruimtekonstrukteurs zullen werken vanaf open vliegende werkbanken. De gewichtloze omstandigheden zullen het werk niet eenvoudig maken. Hier een proefopstelling van zo'n werkbank.

prefab-onderdelen aangevoerd moeten worden. In een verre toekomst zullen bestaande stations zichzelf kunnen gaan bedruipen en uitbouwen.

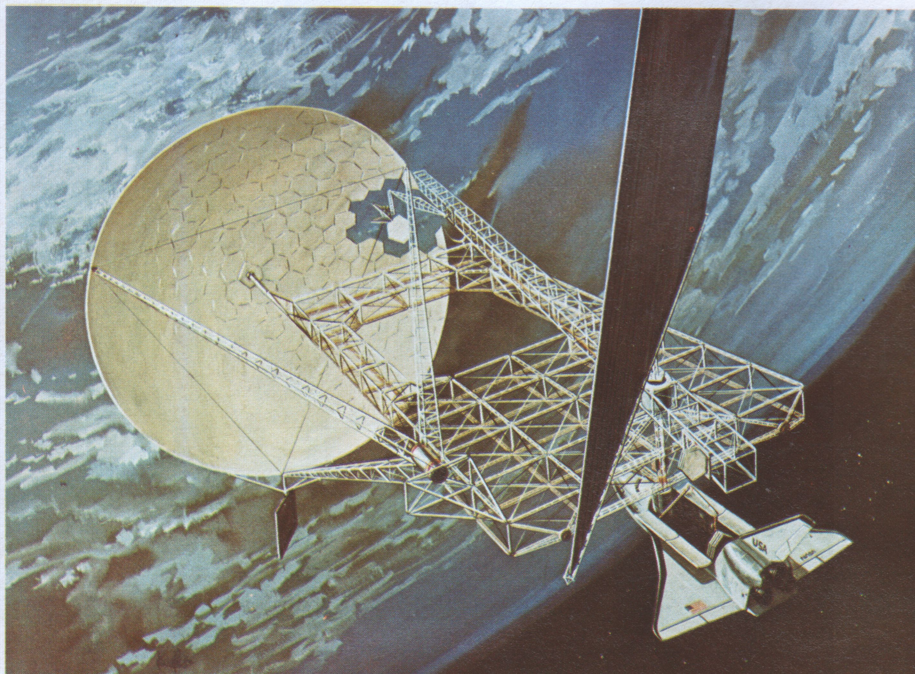
Stabilisatie

Zoals al gezegd zullen de bouwwerken in principe aan weinig krachten bloot staan. Alleen bij het vervoer naar de gewenste baan om de Aarde en bij de standkontrole komen krachten en belasting om de hoek kijken. Voor het vervoer is men welhaast op ionenmotoren aangewezen. Die maken gebruik van energie uit het zonlicht om hun vaste brandstof te verhitten en het daardoor geproduceerde hete (en elektrisch geladen) gas uit te stoten. De geleverde stuwdruk is erg klein, maar dat is bij grote bouwsels, die toch nog een aanzienlijke massa zullen hebben, alleen maar gunstig. Ionenmotoren kunnen kontinu werken en daarmee lost het nadeel van de lage stuwkracht zichzelf mettertijd op.
De standkontrole zal een uiterst subtiele zaak moeten zijn. Een gevaarte van vele honderden meters in doorsnede kan niet met plotselinge rakketstoten in beweging gebracht worden zonder dat er grote krachten op de konstruktie gaan werken. Er wordt daarom gestudeerd op een beter type stabilisatiesystemen.
Voor de NASA houdt het Langley Research Center zich daar mee bezig. Men heeft er enkele opmerkelijke ideeën. Er is als voorbeeld van een toekomstige grote konstruktie en zijn specifieke problemen een 700 à 800 meter grote antenne bestudeerd. Die antenne bestaat uit een schotel, met een vaste buitenrand. Nu heeft men het idee om in die rand twee zeer platte ringen in te bouwen. Die ringen moeten ieder vrij zweven tussen twee series van grote aantallen magneten. Ze krijgen een ronddraaiende beweging, tegen elkaar in. Met behulp van de sterkte van de magneten kan men die ringen iets laten bewe-



Wanneer eenmaal ruimtestations gebouwd zijn, kan men dit soort vliegende werkkabines gaan gebruiken. Het model is een beetje gebaseerd op de maanlander van het Apolloprogramma.

Gigantische relayeerstations met bijbehorende antennes voor radio- en televisieverbindingen zijn de volgende bouwtaken in de ruimte.



gen, en zodoende over de hele omtrek van de antenne, of over een deel ervan, tegelijkertijd een kleine kracht uitoefenen.
Een variant op dit idee maakt gebruik van twee gelijksoortige ringen waarop men statische elektriciteit zet; de lading kan men veranderen en dan werkt dit idee hetzelfde als het vorige. Het originele van de oplossing die wel nog op zijn toepasbaarheid moet worden onderzocht, is dat er géén kontroleraketjes nodig zijn, dat er geen materie verbruikt wordt en dat de uit te oefenen krachten erg goed worden verdeeld.

Grumman verwacht dat nog vóór het jaar 2000 komplete konstruktiebedrijven in de ruimte aktief zullen zijn. Hun kleine bemanningen zullen steeds een maand of drie in de ruimte werken. In de volgende eeuw zullen die bedrijven kunnen uitgroeien tot echte fabrieken met honderden werknemers. Ze zullen een beetje de aanblik van de booreilanden van nu bieden: een gehard gezelschap dat in niet ongevaarlijke omstandigheden goed betaald werk doet, maar bovendien af en toe zal genieten van die speciale ruimtesensatie, de gewichtloosheid.

Onderzoek n boven Skand

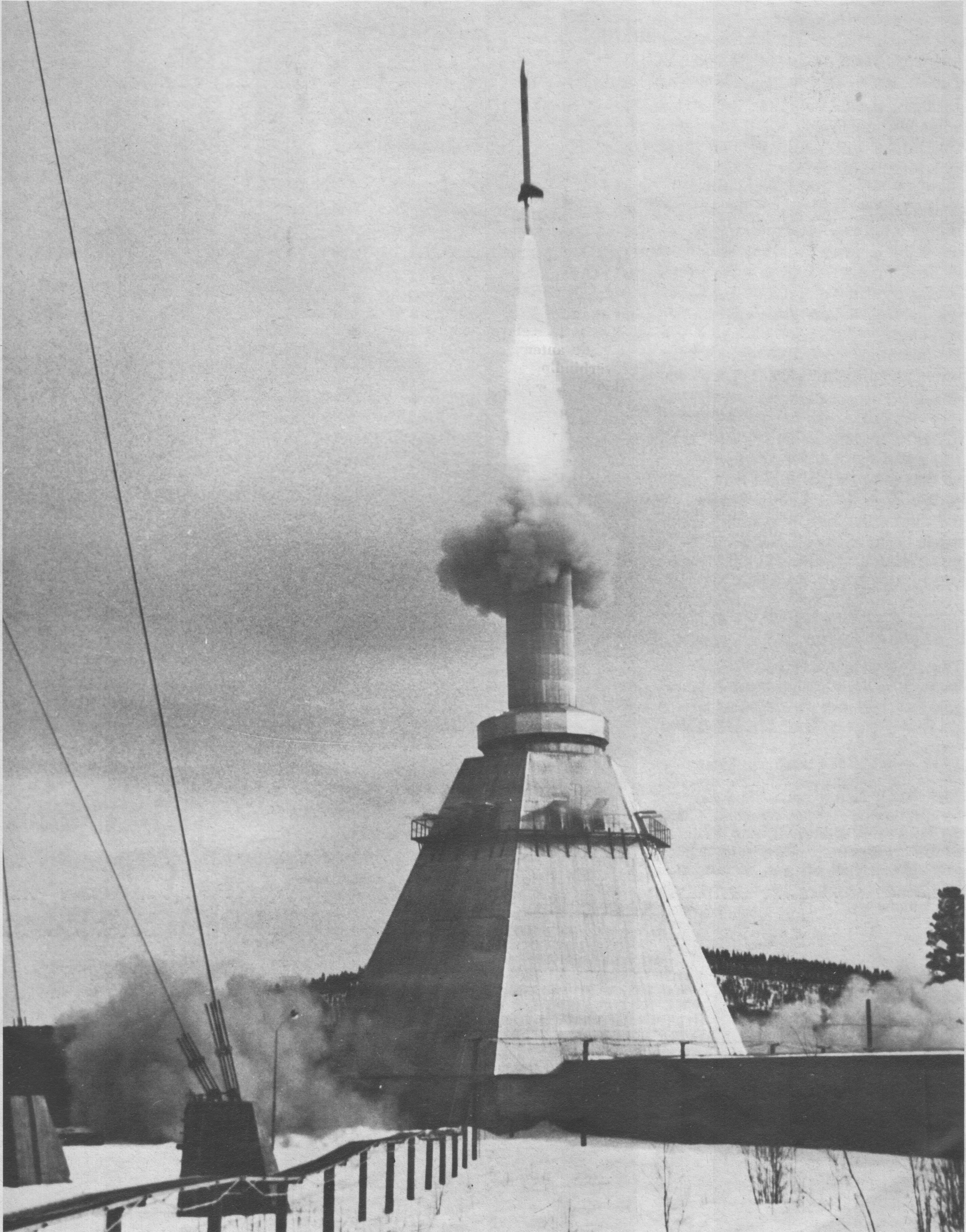
Jaap Terweij

Deze lanceringen vormden het eerste van drie salvo's van in totaal 57 van die raketten, waarmee in de dampkring metingen zijn gedaan naar het effekt van magnetische substormen. Van de Zon afkomstige geladen deeltjes, die samen de zonnewind vormen, dringen boven de poolgebieden van de Aarde betrekkelijk ver in de dampkring door. Wanneer de Zon aktief is, wordt de zonnewind ook sterker en neemt de invloed van de geladen deeltjes op de aardse magnetosfeer toe. De zonnewind zorgt dan voor een zogeheten magnetische storm rond de Aarde. Met die stormen hangen de poollichtverschijnselen samen. Onderzoek heeft uitgewezen dat een magnetische storm in feite bestaat uit een opeenvolging van één tot drie uur durende kleinere stormen, de magnetische substormen. Het groots opgezette raketonderzoek koncentreerde zich – onder de naam „energy budget" – speciaal op die substormen. Er is nog altijd niet tot in detail bekend wat er in de lagere luchtlagen gebeurt wanneer magnetische substormen woeden.
Het initiatief tot het experiment werd genomen door West-Duitsland. Ook de NASA deed aan het programma mee en leverder 34 grotere en kleine raketten. Gelijktijdig gingen ballonnen met meetinstrumenten de lucht in. Die ballonexperimenten werden verzorgd door Noorwegen, de Sovjet-Unie en Oostenrijk. Zo kon men tegelijkertijd over het hele bereik van 30 tot 240 km boven het aardoppervlak metingen doen. Een dergelijke aanpak levert de meest waardevolle gegevens op en men ziet de laatste jaren dan ook dat met name onderzoek van de dampkring op zo'n gekoördineerde manier wordt uitgevoerd.

Een deel van de raketten die tijdens het "energy budget" experiment werden gelanceerd, waren van het Britse type Skylark, en vertrokken van deze lanceertoren bij Kiruna in het noorden van Zweden.

aar poollicht inavië

Op 5 november van het afgelopen jaar schoot vanaf de bases Kiruna (in het noorden van Zweden) en Andöya (voor de kust van Noordwest-Noorwegen) achter elkaar een aantal sondeerraketten omhoog.



Wat moet

Elektronika in een auto, de chip tussen de wielen. Het is een onderwerp waarover men op autosalons, als alle deskundologen op kosten van de baas bij elkaar zijn, menig verhaal kan horen. De opvattingen rijmen vaak niet erg met elkaar.

G. J. v. Lonkhuyzen

Twee experts bij Volkswagen, een Duitser en een Japanner, gaven het volgende voorbeeld.
De Duitser zei: "Chips hebben zeker een funktie in de auto, maar al die nieuwigheidjes van digitale uitlezing, gemiddelde snelheidsberekening, brandstofefficiency, bewaking en zo, dat is allemaal onzin, want het is veel te druk op de wegen en er is teveel gevaar op straat dan dat de automobilist spelletjes kan gaan spelen met zijn chips."
De Japanner zei: "Jullie weten in Europa eigenlijk nog niet goed wat drukte op de weg is. Het wordt in de toekomst zo druk, dat men vaak en dikwijls langdurig in een file staat. Dat zijn uitgezochte momenten waarop de automobilist graag "in konversatie" treedt met zijn automobiel. Die man wil graag zoveel mogelijk informatie krijgen over de technische huishouding van zijn vehikel."
Wie zal er gelijk krijgen?

Tegen de chip

Tégen het gebruik van de digitale uitlezing – cijfers en letters die aangeven hoe het met de auto en de reis gesteld is – pleit in elk geval het feit, dat men al jaren lang gewend is aan het dashbord met "klokjes". Zoals men op een echte klok met wijzers vaak al aan de stand van de wijzers ziet hoe laat het is, dus zonder echt de getallen te lezen, zo ziet men in een auto als regel hoe hoog de snelheid is aan de stand van de aanwijspijl. Als hij – bijvoorbeeld – recht omhoog wijst, staat hij bij de "90". De man of de vrouw achter het stuur herkent die 90 vooral aan de stand van de pijl. Hetzelfde geldt voor de brandstof. De pijl staat bovenin, in het midden, onderin of al in het rood.
Natuurlijk kan een automobilist best wennen aan een andere methode van uitlezen, bijvoorbeeld een digitale, maar het is nogal zinloos, want die aanwijzing met wijzertjes heeft een belangrijk voordeel: men heeft zeer snel – letterlijk in een oogwenk – een beeld van de toestand op het dashbord. Daarom lijkt het gedoe met die chips nogal dom.
Maar ligt het wel zo?

Voor de chip

Wat pleit er vóór de chip?

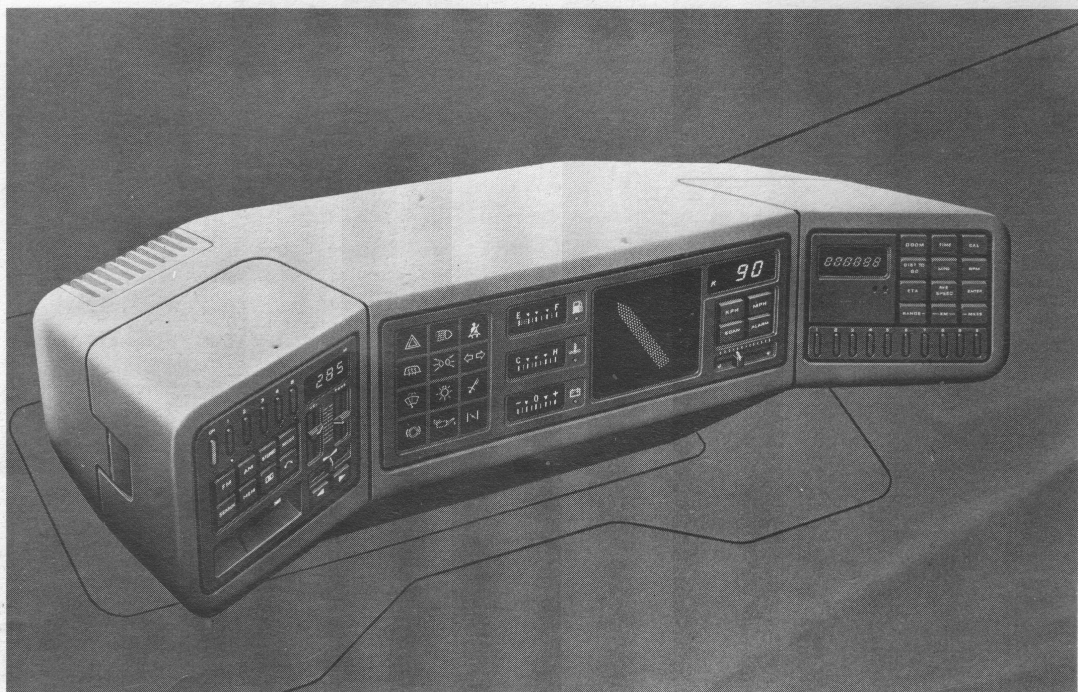
Twee voorbeelden van trip-komputers die op dit moment verkrijgbaar zijn. Het langwerpige kastje, de TC-15, is een verbeterde versie van het vierkante kastje dat links in de afgebeelde auto te zien is. Deze TC-10 geeft op aanvraag informatie over de afgelegde afstand, de gemiddelde rijsnelheid en over het brandstofverbruik onderweg.
De TC-15 kost momenteel in Engeland rond 600 gulden, exklusief BTW.





al die elektronika in een auto?

Dit zijn twee ideeën voor een modern dashbord. In het ene geval zitten alle bedieningstoetsen op het dashbord zelf, in het andere geval op een middenkonsole. Een groot probleem voor de toepassing van elektronika in de auto is dat vocht, droogte, warmte, kou en trilling hoge eisen aan de kwaliteit van de elektronika stellen.



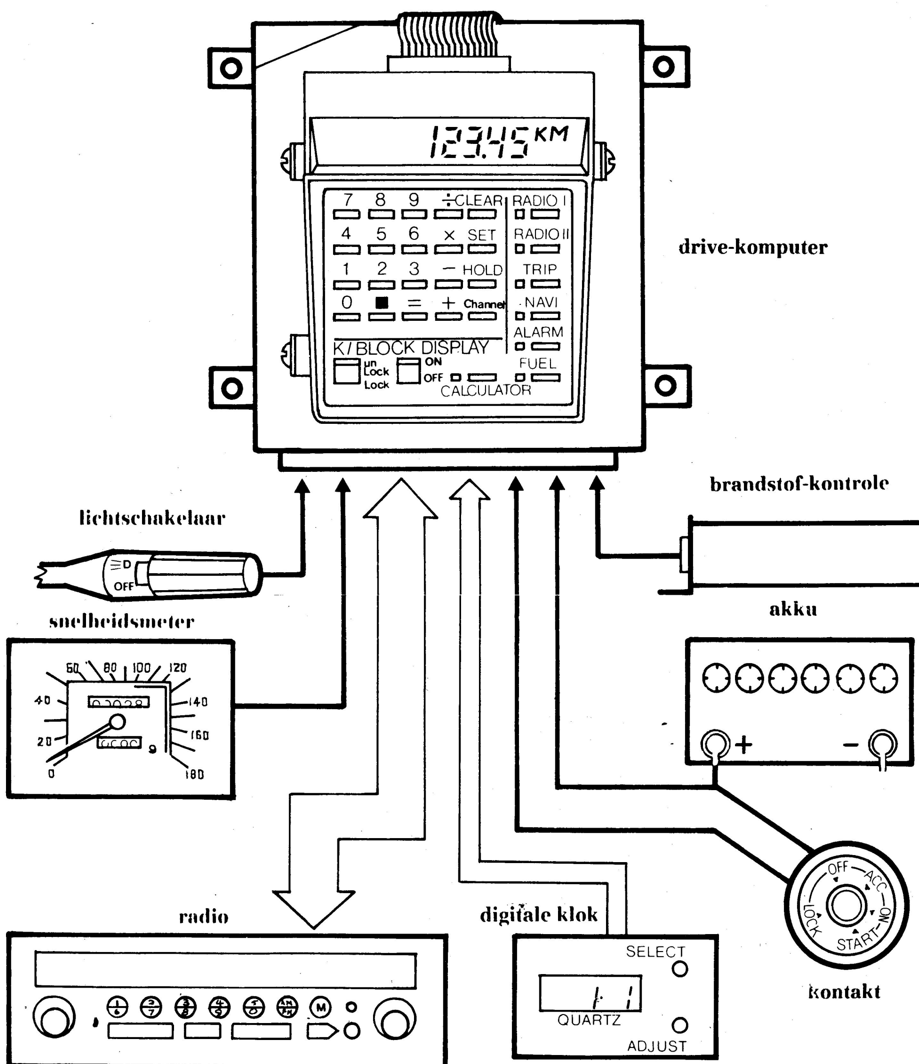
Op de eerste plaats die uitlezing met wijzertjes; aanduidingen die men snel herkent door plaats en stand in "het klokje" kunnen met chips net zo goed en soms duidelijker tot stand gebracht worden.
Maar de chip kan veel meer, en in de toekomst gaat dat nodig worden. Een ekonomie waar de rek uit is, een brandstofsituatie die alsmaar zorgelijker wordt en een verkeersontwikkeling waarin bedrijfszekerheid steeds dwingender wordt, inspireren tot een heel nieuw soort dashbord. In dit artikel zullen we eens kijken naar

een dashbord dat nog niet bestaat en dat als idee niet hoort bij een bepaalde auto.
Daarvoor kan het koncept dienen van Smith Industries in Engeland, een bedrijf met vestigingen over de hele wereld, dat 22.000 man in dienst heeft uitsluitend om metertjes en dashbords te maken. Ze bouwen onder meer voor VW, Renault, Fiat en Landrover.

De drive-komputer

Er zijn twee soorten komputers die in auto's kunnen worden ingebouwd. Heel globaal: de trip-komputer en de drive-komputer.
De trip-komputer is in het algemeen alleen een stukje rekenmachine, gekoppeld aan een aantal autofunkties, zodat men snel kan berekenen wat de snelheidsgemiddelden zijn. De tripkomputer kan snel vertellen hoe lang men al rijdt, hoeveel kilometer er gereden is en aanverwante ritgegevens. De drive-komputer is veel uitgebreider en bevat ook een trip-komputer.
De drive-komputer is verbonden aan de autoradio, de benzinetank, de autoverlichting, de akku, de klok, de snelheidsmeter en aan van alles en nog wat. De bedoeling van dat alles is om bijvoorbeeld snel voorgekozen radiostations te kiezen, om de rijtijd, de gemiddelde snelheid, de vermoedelijke tijd van aankomst en dergelijke te berekenen, maar ook om de brandstofvoorraad uit te zetten tegen de nog te rijden afstand. Men kan er zelfs – na installatie van de daarvoor nodige "meetblikjes" in de motor – ook de brandstofefficiency mee bepalen. Het is vooral in die sensoren en meetkastjes waar de chips aan het werk gaan.
De drive-komputer zal, zodra men de autolichten ontsteekt, de dashbordverlichting wat dimmen, zodat die niet te schel straalt.
En hij zal uiteraard waarschuwen als de akku te weinig spanning heeft, maar dat is niets nieuws. Voor het uitlezen van de opgeroepen informatie kan gebruik gemaakt worden van een aantal technieken. Men kan een kathodestraalbuis nemen (een tvschermpje dus), men kan met vloeibare kristallen werken of met lampjes.
Er zijn al diverse typen in aanbouw of – een heel enkele – leverbaar. In die laatste kategorie gaat het om een los apparaat dat in-, aan-, of opgebouwd kan worden; een bedieningspaneel met een uitleeskonsole, waaraan uiteraard nog alle noodzakelijke informatiegevende elementen moeten worden gekoppeld.
Bij drive-komputers worden alle funkties bij voortduring parallel uitgevoerd. Dat spreekt vanzelf. Als men informatie vraagt over snelheid, moet de klok wel door blijven lopen. In het algemeen wijst een drivekomputer helemaal niets aan en gaat pas wat tonen als men er om vraagt én als de motor loopt.

Een voorbeeld van de "hook-up" van een drive-komputer. In dit geval is er niets anders aangesloten dan wat al aanwezig is in een moderne auto. Er kan later nog van alles bij komen, zoals een meter voor de brandstof/zuurstof efficiency, sensoren voor de bandendruk, voor de kwaliteit van de remmen en dergelijke. Rechts op het bedieningspaneel de "entree's" tot de komputer: RADIO I en II voor de voorgekozen stations, TRIP voor de ritberekeningen, NAVI voor gemiddelde en kombinaties van afstand, tijd en brandstof.
ALARM is een wekker die voor een aantal tijdsmarkeringen per 24 uur kan worden geprogrammeerd. FUEL is de brandstofmeter.



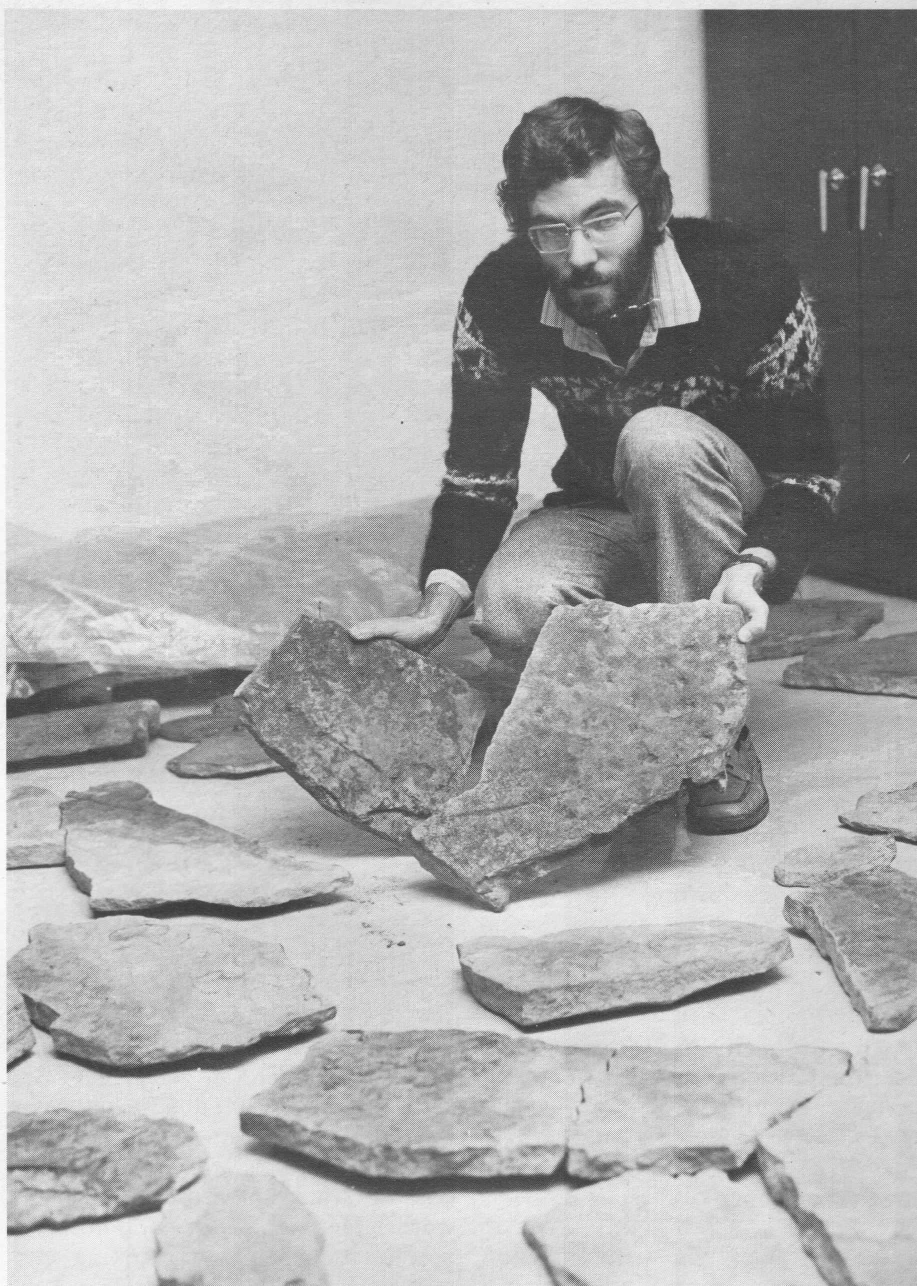
Alle illustraties Smiths Industries Ltd.

Rektifikatie

In het artikel nieuwe zendbuis voor tvsatellieten (A&K3/1980, blz. 161) wordt de nieuwe versterkerbuis TL 20030 van AEG-Telefunken genoemd. Deze buis wordt daar abusievelijk beschreven als een klystron, terwijl het in werkelijkheid een lopende golf-buis is, in het Engels bekend als traveling wave tube. Lopende golf-buizen zijn voor dit werk zo interessant omdat ze een zeer grote bandbreedte hebben en een hoog versterkend vermogen. Als bijzonderheid kunnen we nog vermelden dat men bij ESTEC bezig is met proeven om de eigenschappen van deze nieuwe buis van AEG-Telefunken goed te leren kennen.
In het artikel staat dat de nieuwe buis bedoeld wordt voor tv-verkeer op golflengten rond 20 GHz. Die frekwentie zal echter gebruikt worden voor andere telekommunikatiedoeleinden dan tv. ■

Nieuwe sporen van reuzenschorpioen

Sporen van een uitgestorven reuzenschorpioen ontdekt in Australië meldden we in A & K 10/1980. De ontdekker van die sporen, dr. Ken McNamara, was midden vorig jaar opnieuw op de plaats van zijn ontdekking, zo'n 560 km ten noorden van Perth, aan de Australische westkust. Het gesteente waarin de sporen gevonden waren, ligt in het dal van de rivier de Murchison. Helaas stond het water in het riviertje erg hoog toen McNamara en enkele van zijn medewerkers op de plaats aankwamen waar ze nog eens hadden willen kijken.
Daarom gingen ze maar een beetje in de omgeving rondlopen. Wie schetste daarom hun verbazing toen ze vlakbij de plaats waar ze eerder gewerkt hadden, nog meer sporen ontdekten. Nader onderzoek heeft uitgewezen dat het ook hier om kruipsporen van – nog grotere – schorpioenen gaat, die zo'n 400 miljoen jaar geleden daar leefden. Het bijzondere is dat deze sporen tot nog toe één keer eerder gevonden waren, en wel op Antarktika. En dat betekent een extra steun voor de opvatting dat Australië en Antarktika lang geleden één landmassa waren.



Dr. Ken McNamara laat stukken zandsteen zien waarin zich kruipsporen bevinden die volgens hem daar 400 miljoen jaar geleden zijn gemaakt door reuzenschorpioenen die minstens 1,5 meter lang waren.
Foto AIS.

Filmploeg werkte in "atoomwoestijn"

In 1956 werkte in de Yucca Flat woestijn in Nevada een Amerikaanse filmploeg van 202 man aan de film "The Conqueror". Van die 202 hebben er minstens 91 kanker gekregen en 46 zijn er aan gestorven. Tot hen behoorden John Wayne, Susan Hayward, Dick Powell, Agnes Moorehead en Pedro Armendariz.
De film werd gemaakt op een lokatie op ruim 200 kilometer van een proefgebied voor kern-explosies. Pedro Armendariz pleegde zelfmoord. Hij was met sukses behandeld tegen kanker in de nieren en hoorde kort daarop dat hij kanker in de lymfen had.
John Wayne's zoon Michael, die zijn vader bezocht, liep huidkanker op en werd daartegen behandeld. Zijn broer Patrick en de zoon van Susan Hayward, Tim Barker, moesten goedaardige gezwellen laten wegnemen. De aktrice Jeanne Gerson, die nog steeds wordt behandeld voor huid- en borstkanker overweegt een proces tegen de Amerikaanse regering, aldus het Amerikaanse blad "People".
Door onderzoek heeft men vastgesteld, dat het hoogst verwachtbare cijfer van kankergevallen in een groep van 202 mensen in de buurt van 30 kan liggen: 91 is een veel te hoog cijfer. Er moet daarom een direckt verband bestaan tussen de kankergevallen en de woestijn.

Mercedes experimenteert met waterstofmotor

G. J. v. Lonkhuyzen

De Daimler-Benz fabrieken in West-Duitsland experimenteren al een paar jaar met motoren die andere brandstof gebruiken dan benzine, diesel of LPG. Alkohol en waterstof zijn belangrijke energiedragers die daar in onderzoek zijn.
Mercedes zelf ziet waterstof wel zitten, maar wil geen politieke keus opdringen en daarom wordt op veel gebieden verder gezocht.



De fabrieken in West-Duitsland heten Daimler-Benz (Niet Deemler maar echt Daimler), de auto is Mercedes Benz. Dat komt omdat toen de heren Daimler en Benz – of althans hun vertegenwoordigers – tot een fusie besloten, de heer Daimler als eis stelde dat de auto genoemd zou worden naar zijn dochter: Mercedes.
Daimler had toen al zaken gedaan in Engeland. Hij heeft die afgestoten, maar díe fabriek maakt wel Daimlers en dat wordt uitgesproken als Deemlers.

Twee voordelen

Waterstof heeft als autobrandstof twee grote voordelen: hij vervuilt de atmosfeer niet of nauwelijks (dat is vooral voor stadsverkeer belangrijk) én de motor is gelijk aan de bekende benzinemotor. Maar problemen zijn er wel. Waterstof wordt op de meest eenvoudige manier gemaakt door de elektrolyse van water. Dat wil zeggen dat met behulp van elektriciteit water wordt ontleed in waterstof en zuurstof. Daarvoor is veel elektriciteit nodig en zoals de zaken nu staan, zal een overgang op grote schaal naar het gebruik van waterstof ook betenen dat men akkoord moet gaan met de bouw van veel (kern)centrales om al de benodigde elektriciteit te produceren. Dat is dus een dilemma.
Een ander probleem, de opslag van waterstof in een auto, is al opgelost. Men heeft opslag in een drukvat (net als bij LPG) afgewezen wegens het gevaar. Er is namelijk een vrij grote tank nodig omdat de energie-dichtheid van waterstof veel geringer is dan van benzine. Dat verschil ligt in de orde van 1 op 10.

Waterstof opslaan in metalen

Er wordt nu gewerkt met metaalhydriden. Metaalhydriden zijn verbindingen van metaalkombinaties, zoals titanium/ijzer of magnesium/nikkel met waterstof.
Hoewel het hier om een chemische reaktie gaat, waarbij dus warmte vrijkomt (als de waterstof zich aan de metalen hecht) of wordt opgenomen (als de waterstof weer losgemaakt wordt), laat zich de werking het best begrijpen door de vergelijking met een norittabletje. Bij darmstoornis ingenomen zal de tablet helemaal uiteenvallen en de darmgassen zullen zich aan die minuskule koolstofdeeltjes hechten. Bij de opslag van waterstof aan een dubbelmetaal, valt dat metaal ook zienderogen uiteen in een fijn grauw stof. Het bijzondere is nu, dat wanneer men een cilinder, zoals die door lassers wordt gebruikt, vult met een dubbelmetaal, deze tweemaal zoveel waterstof kan bevatten als wanneer men er geen dubbelmetaal in doet en het gas er onder druk in perst. Bij die opname van waterstof komt warmte vrij. Hoeveel warmte is afhankelijk van de gekozen metalen. Als men waterstof nodig heeft zal er dus warmte aangevoerd moeten worden en daarom zal een waterstofmotor net als een dieselmotor pas willen werken na een korte periode van voorwarmen.
Het verbranden van waterstof levert water op. Verbranden is niets anders dan het huis-tuin-en-keukenwoord voor oxidatie en dat staat voor verbinden met zuurstof. De waterstof verbinden met zuurstof levert H_2O, water.
Zo'n hydride-opslag is wel een "gewichtige" zaak. Om evenveel energie in de tank te hebben als in een benzinetank met ongeveer 18 liter, moet

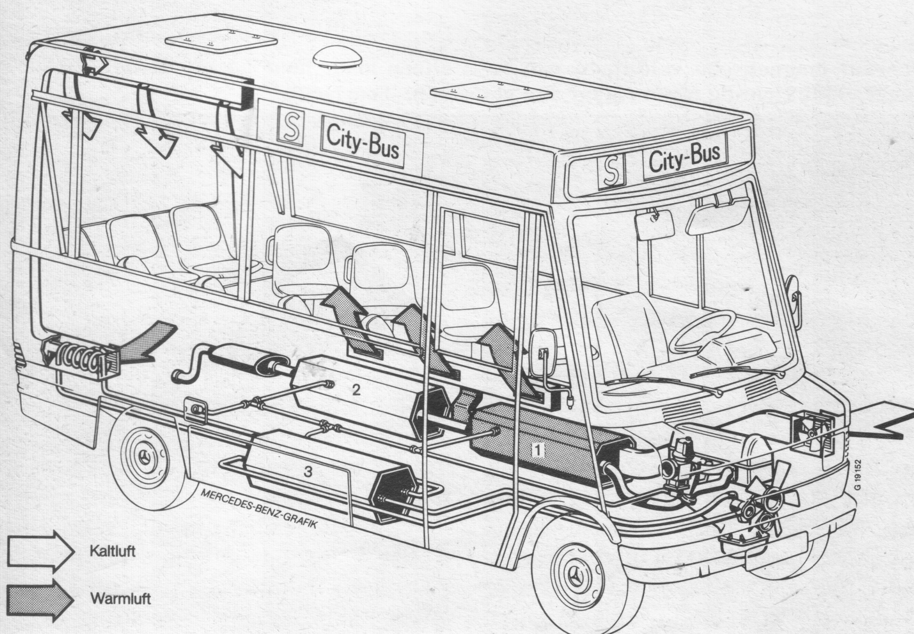


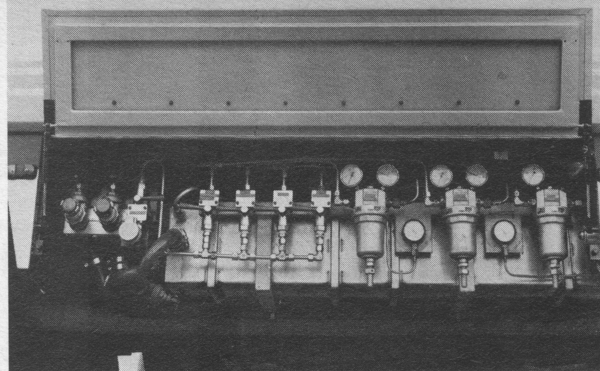
De twee auto's die Mercedes heeft voorzien van een waterstofmotor. De personenwagen is momenteel weer even uit de running om verbeterde technieken uit te proberen. Beide wagens opereren in Stuttgart.



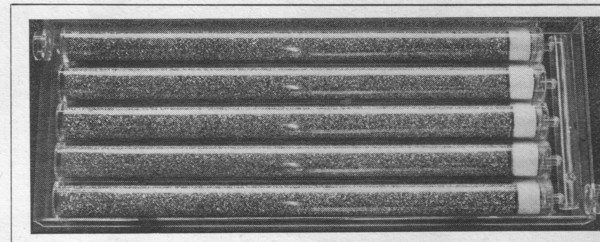
Mercedes-Benz heeft meer dan 100 auto's lopen in brandstofexperimenten. Hier staan er zestien. De voorste rij loopt op alkohol, in de tweede rij bevinden zich voertuigen met waterstofmotoren en een gyromotor-met-diesel. Op de achterste rij staan bussen met rij-elektrische en hybride (kombinatie van een elektromotor en benzinemotor) aandrijvingen.

Een open schets van een waterstofstadsbus. In deze bus zijn drie tanks met metaalhydriden geplaatst. Elk ervan funktioneert op een andere temperatuur.





Het aansluitsysteem van waterstoftanks naar de motor. De konstruktie is groot en zwaar en laat zich vooralsnog gemakkelijker inbouwen in een vrachtauto of autobus dan in een personenwagen.



Een voorbeeld (in plastic) van buizen met metaalhydriden voor waterstofopslag. De buizen zijn omgeven door een uitwendig warmtehuishoudingsysteem.

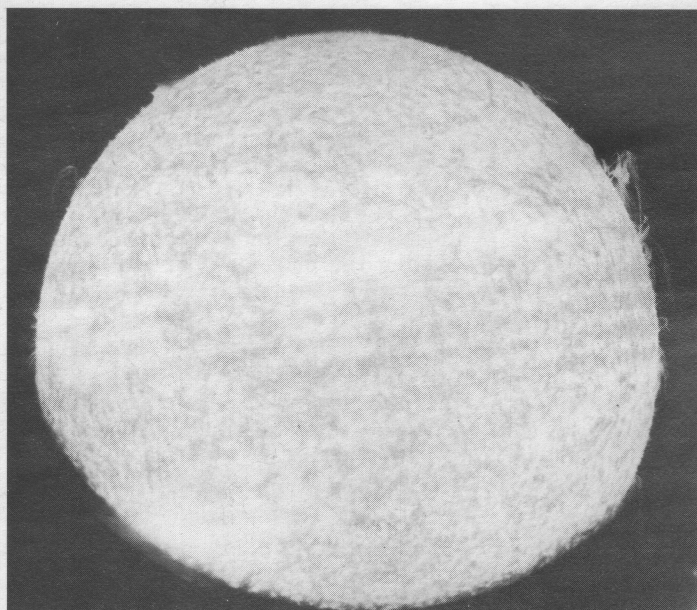
men 300 kilo metaalhydride bij zich hebben.

Waterstof uit aardgas: thuis tanken

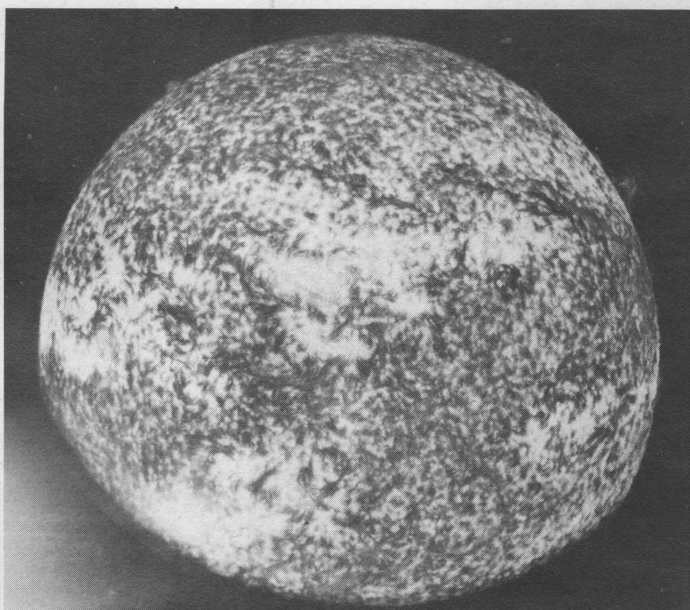
Er is al gezegd (en de waarschuwing komt van Daimler-Benz) dat er veel elektriciteit nodig is om uit water waterstof te maken. Maar het kan ook anders. In aardgas en in stadsgas zit ook veel waterstof: 65%.
Men kan zich dus een ontwikkeling voorstellen waarbij thuis een vat met een grote hoeveelheid van een geschikt dubbelmetaal staat. Leidt men hier zo'n gas door, dan kan waterstof uit dat gas gewonnen worden. Dat betekent dus thuis-tanken. De vrijkomende warmte kan gebruikt worden voor het huishouden.
De energie-opbrengst van het gas wordt daarmee sterk verbeterd omdat men er zowel mee verwarmt als mee autorijdt. Maar er is wel een vrij ingrijpende maatschappelijke reorganisatie voor nodig om de woningen van autobezitters te voorzien van zo'n gasfiltersysteem-met-warmtepomp.
Toch ziet men dat bij Daimler-Benz wel zitten. Men moet er dan van uitgaan, dat waterstof wordt gebruikt voor het stadsverkeer; een hydridentank bevat voor ongeveer drie uur brandstof. Benzine of diesel of methanol (alkohol) blijven de brandstoffen voor het lange-afstandsverkeer.

Fonteinen en vlammen op de Zon

De Zon vertoont voortdurend aktiviteit op haar oppervlak. De theorie die de zichtbare strukturen op en boven de Zon verklaart is de laatste jaren sterk verbeterd. Tegelijk levert het ruimte-onderzoek beeldmateriaal waarop steeds weer nieuwe dingen te zien zijn. Daarmee kan de theorie dan getoetst worden.



Opname van de Zon op een golflengte van 121,6 nm; belichtingstijd 0,32 sekonde. Er is een groot aantal aktieve gebieden op de Zon zichtbaar. Streep- en boogvormige strukturen wijzen op de alom tegenwoordige plaatselijke magneetvelden. Foto LPSP. ▲

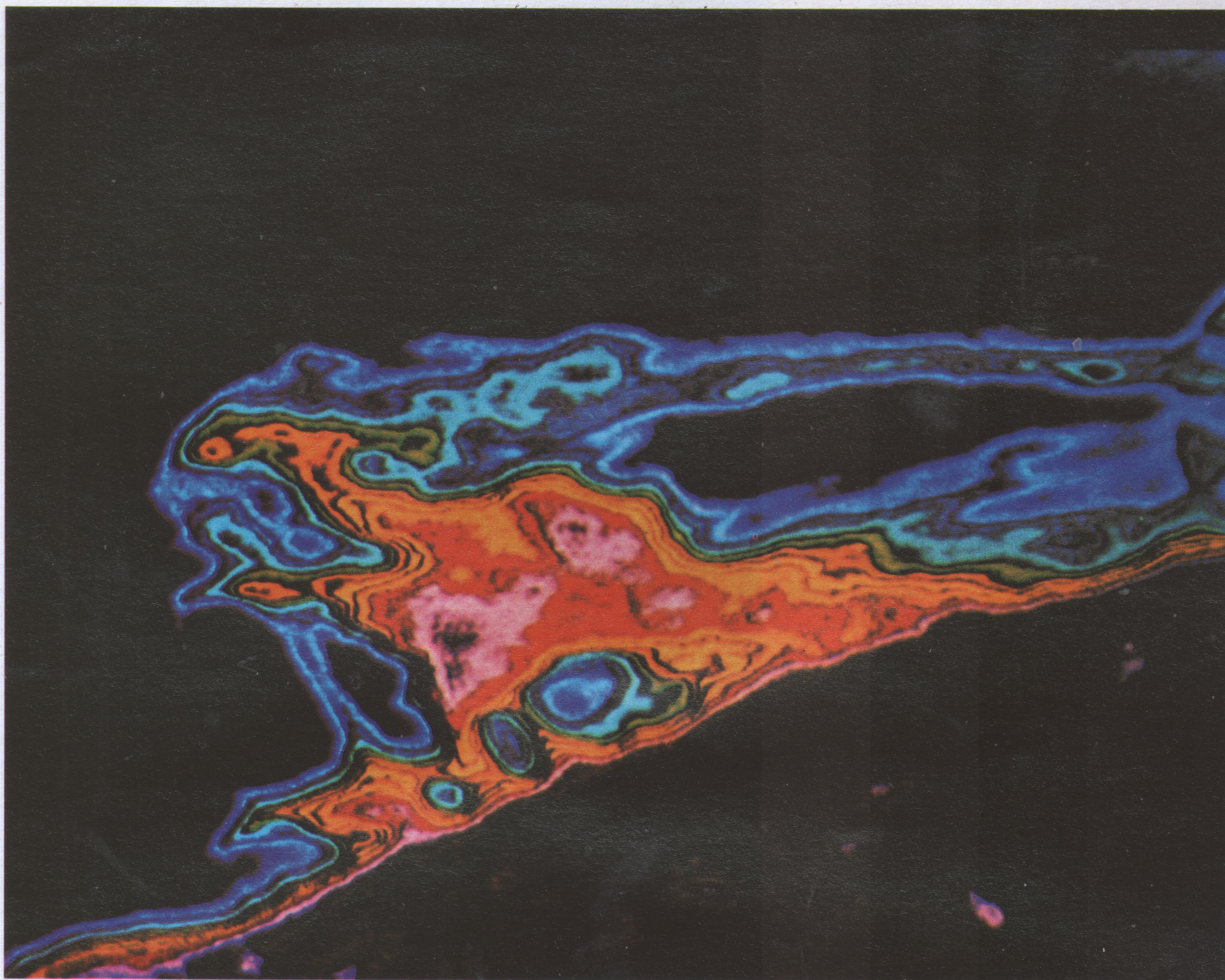


▲ **De Zon op een golflengte van 121,6 nm gefotografeerd; belichtingstijd één sekonde. Protuberansen en spicules (fonteinen) zijn goed zichtbaar.** Foto LPSP.

drs. Huub Eggen

De rand van de Zon is helemaal rafelig van protuberansen en grote en kleine spicules. De grotere fonteinen die vooral rechts te zien zijn, worden veroorzaakt doordat magnetische veldlijnen van tegengestelde richting tegen elkaar aan gedrukt worden. Het meegevoerde gas kan alleen maar naar boven een uitweg zoeken. Foto LPSP.





Een kleurkodering, aangebracht via een komputer, benadrukt de helderheidsverschillen (en daardoor de struktuur) in een van de gefotografeerde protuberansen.
Foto S. Koutchmy, Institut d'Astrophysique de Paris.

Wanneer we in zichtbaar licht naar de Zon kijken, zien we als haar "oppervlak" de top van de zogeheten fotosfeer. De temperatuur is er cirka 6000 graden. In de fotosfeer vertonen zich ook de zonnevlekken. Boven de fotosfeer ligt chromosfeer, die ongeveer 2500 km dik is. Onder in deze laag bereikt de Zon haar laagste temperatuur, ongeveer 4300 graden, maar aan de top van de chromosfeer is het ongeveer 10.000 graden.
Hierna volgt de overgangszone, die slechts enkele honderden kilometers dik is. In deze zone loopt, in twee stappen, de temperatuur op tot vele honderdduizenden graden. De zone ontleent zijn naam aan het feit dat hij de overgang vormt van de relatief koele chromosfeer naar de zeer hete korona. De dichtheid van het gas neemt in deze zone snel af.
Het temperatuurverloop in de buitenste lagen van de Zon verraadt zich aan de golflengten waarop straling wordt uitgezonden. Hoe heter het gas er is, hoe meer het op kortere golflengten gaat stralen. Dat heeft gevolgen voor de golflengten waarop het meest zinnig waargenomen kan worden.
Zo vertoont de chromosfeer het meeste detail als we hem in het rode licht van waterstof (op golflengte 636,5 nanometer) bekijken. Naarmate we bij kortere golflengten gaan meten, zien we gassen en strukturen hoger boven het "oppervlak" van de Zon, en steeds energierijkere gebeurtenissen, ook óp het zonsoppervlak.

Onderzoek boven onze dampkring

Zonne-astronomen zijn daarom al sinds het bestaan van raketten aktief met het lanceren van apparatuur om in de ruimte de Zon op die kortere golflengten te bestuderen. De aardse dampkring houdt de bijbehorende straling namelijk vrijwel helemaal tegen.
Via satellieten en speciaal het Skylab is door waarnemingen in het ultraviolette en het röntgendeel van het spektrum al heel wat nieuws over de Zon ontdekt. De huidige SMM-satelliet zal daar nog het nodige aan toevoegen.

Dank aan dr. R. M. Bonnet van het Laboratoire de Physique Stellaire et Planétaire in Verrieres-le-Buisson voor het beschikbaar stellen van de foto's.

Toch worden ook nog regelmatig kortstondige raketvluchten uitgevoerd voor onderzoek van de Zon. De foto's bij dit artikel zijn gemaakt met een kamera die speciaal voor onderzoek van de overgangszone bedoeld was. De kamera en de bijbehorende teleskoop waren van het Franse Laboratoire de Physique Stellaire et Planétaire.
De raket en de lancering werden verzorgd door het Palo Alto Research Laboratory van Lockheed en het Goddard Space Flight Center van de NASA. De raket ging op 3 juli 1979 omhoog tot een hoogte van 300 km. Gedurende enkele minuten kon de Zon goed bekeken worden. Daarna viel de raket terug naar de Aarde, en werd de kamera in uitstekende staat teruggevonden. De kamera maakte foto's op een golflengte van 121,6 nanometer (de Lyman alfa-lijn van wa-

terstof), in het ultraviolet dus. Op die golflengte zijn de bovenlaag van de chromosfeer, de overgangslaag en koel gas in de korona goed zichtbaar.

Fonteinen op de Zon

De rand van de Zon ziet er op de foto's niet glad, maar rafelig uit. Dat komt doordat overal kleine fonteinen van gas omhoog spuiten. De verklaring voor het ontstaan van deze zogenaamde *spicules* is de volgende. Door de overgangszone, die zoals gezegd de hete korona van de koele chromosfeer scheidt, loopt een vertikale energiestroom. Deze is het gevolg van warmtegeleiding vanuit de hete korona naar beneden. De korona verliest zo energie en staat die aan de chromosfeer af, die deze energie uitstraalt.

Wanneer nu om wat voor reden dan ook de korona even meer energie toegevoerd krijgt dan normaal, wordt zij heter en neemt de energiestroom toe. De toplaag van de chromosfeer wordt daardoor ook extra verhit en bovendien stijgt er de druk. Die toegenomen hitte kan niet allemaal weggestraald worden en het gevolg is dat het verhitte gas ter plaatse omhoog schiet. Zoals overal op de Zon beweegt het gas zich langs de magnetische veldlijnen ter plekke en dat verklaart het streperige karakter van de spicule. De fontein zakt na een minuut of tien weer in elkaar, want dan is gewoonlijk het verstoorde evenwicht weer hersteld. Op elk moment zijn er op de Zon zo'n miljoen spicules te vinden.

Vlammen op de Zon

Van een veel grotere orde dan de spicules zijn de zonnevlammen. Een zonnevlam is een plotselinge omzetting van energie die in een magneetveld lag opgesloten, in andere vormen van energie. Bij een zonnevlam gebeuren twee direkt zichtbare dingen.

Een gasslierf die eerst rustig boven de Zon hing, wordt plotseling met grote snelheid de ruimte in geschoten. Die gaswolken, die mooi afsteken tegen de rand van de Zon, heten *protuberansen.* Op de foto's zijn er verscheidene te zien. Korte tijd later begint op de Zon, onder de plaats waar de gasslierf hing, een gebied fel op te lichten; dit is de zonnevlam. Pas sinds kort is men er achter dat deze beide verschijnselen ten nauwste samenhangen en dat de protuberans eigenlijk het meest wezenlijke van de zonnevlam is. Dat is heel anders dan men vroeger dacht. De protuberans wordt de ruimte ingeslingerd omdat er energie vrij komt. Die energie verhit het gas in zijn omgeving, en de hitte verplaatst zich naar het oppervlak van de Zon toe via de veldlijnen van het plaatselijke magneetveld. Het oppervlak van de Zon is bezaaid met magnetisch tegengesteld geladen gebiedjes, die paarsgewijs door krachtlijnen met elkaar zijn verbonden.

Al die gesloten lijnen hebben twee voetpunten op de Zon. Gas en energie (bijvoorbeeld in de vorm van hitte) bewegen steeds langs de krachtlijnen en bereiken zo de voetpunten. In het geval van de beginnende zonnevlam wordt daardoor het gas rond die voetpunten sterk verhit. Er ontstaat een vlam op het zonsoppervlak en het sterk verhitte gas gaat opstijgen, ook weer langs diezelfde gesloten krachtlijnen. Het resultaat is dat de baan van de lijnen met gas wordt gevuld. Er ontstaat een lusprotuberans, die kortere of langere tijd in stand blijft. Die al of niet vervormde lussen zien we op bepaalde golflengten heel goed afsteken in de zeer ijle en veel hetere korona, zoals ook de foto's laten zien.

Een derde, niet direkt zichtbare vorm van energie die bij de zonnevlam vrij komt is een stroom van zeer snel bewegende geladen deeltjes.

Van het verschijnsel zonnevlam wordt pas sinds enkele jaren begrepen dat er een direkt verband bestaat tussen de wegschietende protuberans en de zo'n twintig minuten later optredende vlam op het oppervlak.

Hoe op het oppervlak het verhittingsproces precies werkt, is nog niet duidelijk. Het HXIS-instrument in de SMM-satelliet (zie A&K 2/1980 en 10/1980) probeert dat te achterhalen.



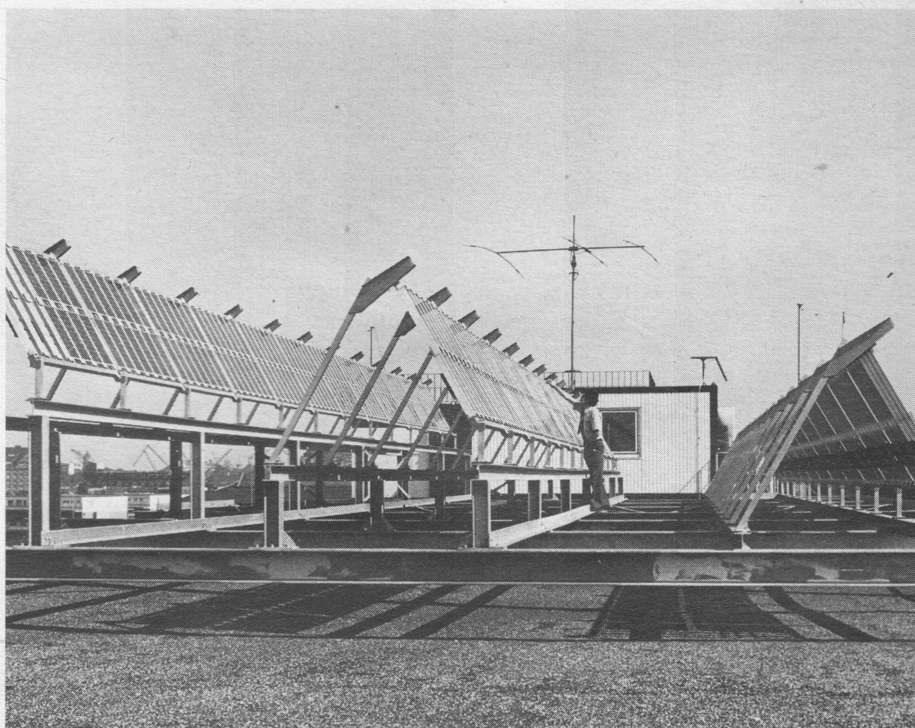
De foto's bij dit artikel werden gemaakt met een zogeheten overgangszone-kamera die in een sondeerraket was geïnstalleerd. Die raket had een uitmuntend stabilisatie- en richtsysteem. Links de neuskegel vóór lancering, rechts na de vlucht tijdens de berging. Foto Lockheed.

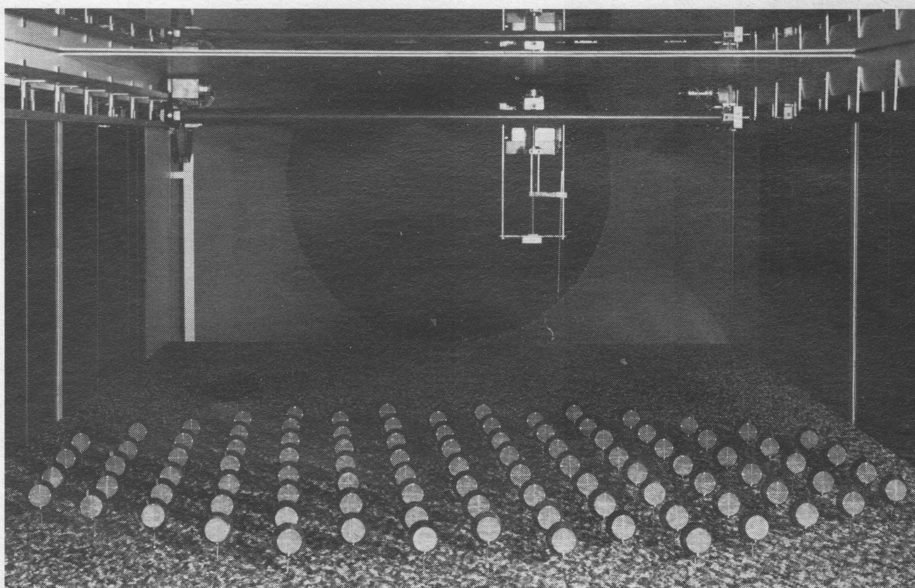


Energie van Zon en wind in Nederland

Langzaam maar zeker begint in ons land bij meer en minder officiële instanties het besef te groeien dat wind- en zonne-energie ook in West-Europa niet volkomen onbetekenend zijn. Een voorbeeld van deze ontwikkeling is de bijdrage die TNO aan de ontginning van genoemde energie-bronnen wil gaan leveren.

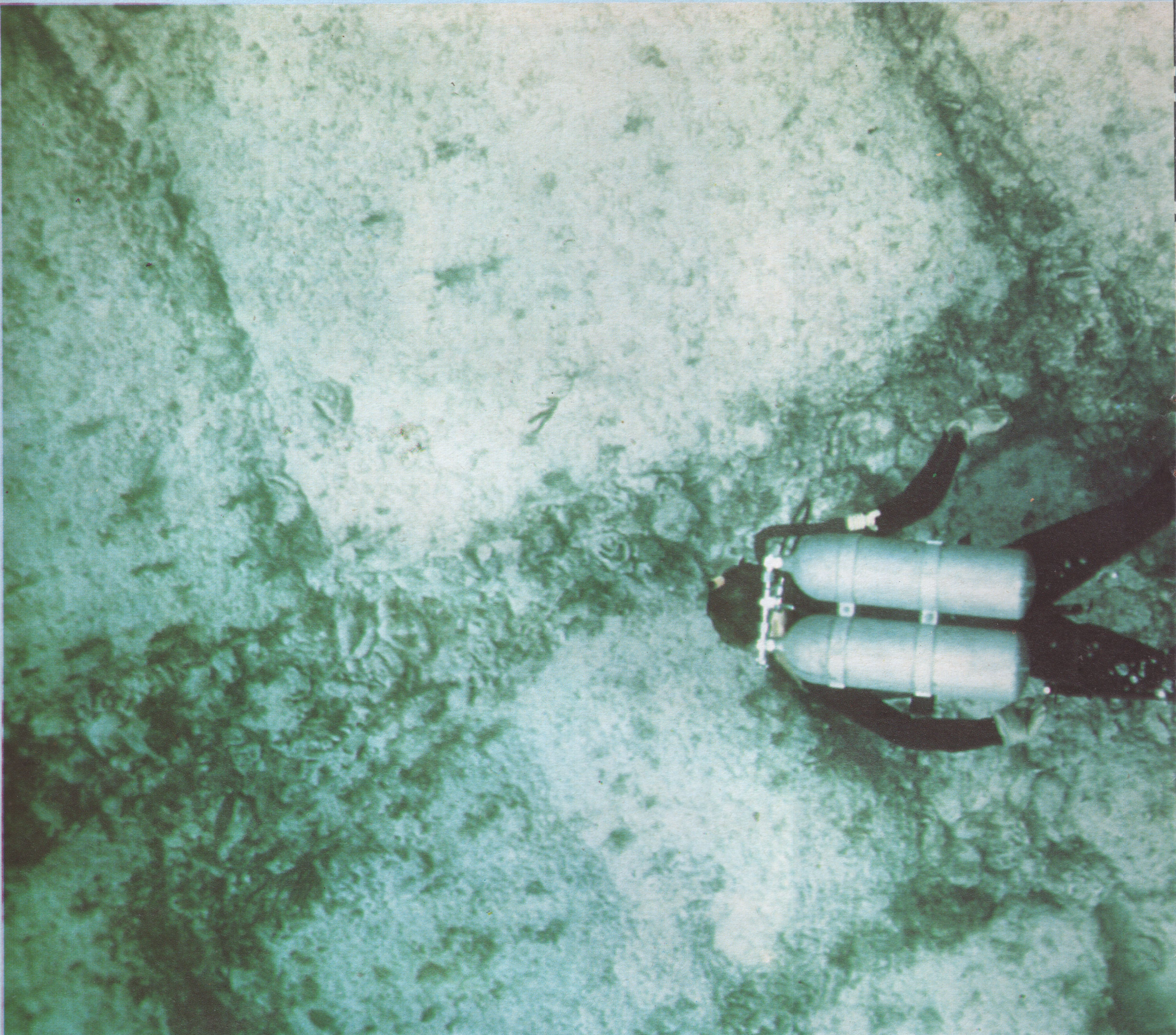
Toepassing van zonne-energie is in ons klimaat nog niet verder gekomen dan kleinschalige direkte omzetting in elektriciteit, zoals de panelen op de foto, die een FM-zender in Berlijn van energie voorzien. Omzetting van zonne-energie in warmte en opslag van die warmte voor afgifte op het moment dat er behoefte aan is, biedt reële mogelijkheden. Foto AEG.





Bij het Centrum voor Energievraagstukken van TNO in Apeldoorn staat dit model van een windmolenpark in de windtunnel voor onderzoek naar de beste opstelling van de molens. Foto TNO.

Op 5 en 6 november van het afgelopen jaar werd in Amsterdam een door TNO georganiseerd internationaal symposium over de opslag van zonne-energie gehouden. Bij die gelegenheid werd TNO-onderzoek gepresenteerd waaruit blijkt dat zonne-energie ook voor Nederland (en België) in de niet al te verre toekomst reële mogelijkheden biedt. Dat is het geval wanneer men effektieve opslagmaterialen (zoals zouthydraten, zouten waarin watermolekulen opgesloten zitten) gebruikt. Daarin kan warmte worden opgeslagen en vertraagd (bijvoorbeeld 's avonds en 's nachts) weer worden afgegeven.
Warmte-opslag over langere termijn (bijvoorbeeld van de zomer naar de winter) is in ons klimaat heel belangrijk. Volgens TNO biedt opslag van warmte in de bodem, in geschikte aardlagen, of met behulp van warmtewisselaars waarschijnlijk de beste kansen. Dergelijke opslagsystemen worden in Zweden, Frankrijk en de VS beproefd. In Nederland is zo'n projekt in voorbereiding.
Warmte-opslag via scheikundige reakties is misschien ook een mogelijkheid, hoewel op dat gebied nog weinig onderzoek is gedaan. Bij zo'n opslag gaat men uit van het principe dat een bepaalde chemische reaktie onder opname van warmte een stof levert, die weer aan de omgekeerde reaktie onderworpen kan worden; daarbij komt de opgenomen warmte weer vrij.
Tot de reële mogelijkheden voor gebruik van zonne-energie hoort ook het winnen van die energie op basis van biologische principes (bijv. de fotosynthese). Dat is de konklusie van een rapport dat in 1980 uitgebracht werd door de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek TNO. Het rapport stelt dat andere systemen dan zonnecellen om invallend zonlicht in energie om te zetten zeker de moeite van het bestuderen waard zijn. In een aantal gevallen zijn die systemen voor industriële doeleinden zelfs nu al ekonomisch rendabel te ontwerpen. Deze systemen hebben tot nu toe erg weinig aandacht gekregen en het rapport pleit dan ook voor meer onderzoek. ■



ATLANTIS BLIJFT ONVINDBAAR

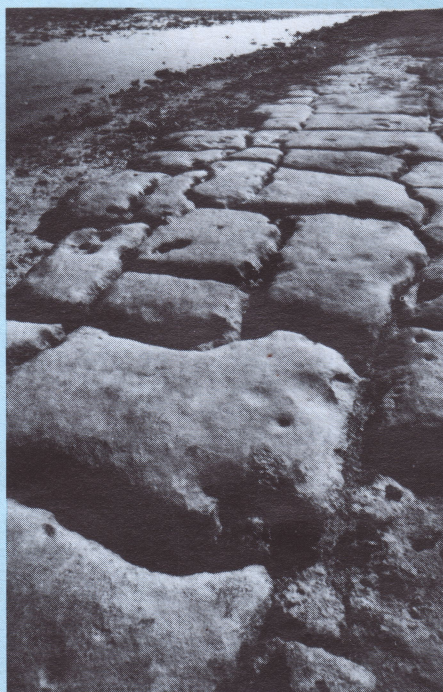


Een duiker boven een stukje van de onderzeese straat voor de westkust van Bimini.
Foto Rick Frehsee.

Aan het eind van de jaren '60 ontdekten duikers voor de westkust van Bimini, één van de Bahama-eilanden, een soort onderzeese straat. Ze zagen een lange rechte strook van grote rechthoekige blokken kalk op de bodem van de daar maar 4,5 meter diepe zee. Geïnspireerd door ideeën van de Amerikaan Edgar Cayce riepen sommige Atlantis-zoekers de straat uit tot een stukje Atlantis. Cayce had vóór de Tweede Wereldoorlog niet alleen kontakt gehad, zei hij, met gereïnkarneerde Atlantianen, hij was er bovendien zeker van dat Atlantis niet in de Middellandse Zee, maar voor de oostkust van Amerika gelegen moet hebben. In de laatste paar jaar is de struktuur voor de kust van Bimini nauwkeurig onderzocht, en helaas voor de Atlantis-fans wijst niets er op dat de straat het werk van mensenhanden is. De hele straat kan geologisch verklaard worden.

Huub Eggen

Het strandgesteente vormt zich, zoals gezegd, in de brandingszone. Daarom ligt het in een strook evenwijdig aan de kustlijn. Van plaatsen waar het gesteente nu aan het ontstaan is, weet men dat in het gesteente door de golfwerking van de zee een afwisseling te vinden is van lagen met heel kleine en lagen met grovere zandkorrels. Die lagen hellen overwegend met het strand mee naar de zee. Wanneer de straat een natuurlijk iets is, moet men overal in het gesteente die laagstruktuur kunnen vinden, en mag men verwachten dat de struktuur zich in naast elkaar liggende blokken voortzet. Is de straat mensenwerk, kortom zijn de blokken er neergelegd, dan is het erg onwaarschijnlijk dat ze met hun inwendige struktuur precies zo liggen als op grond van hun ontstaan mag worden verwacht.



Strandgesteente dat betrekkelijk kort geleden is ontstaan; de plaats is Heron Island, Australië. Op dit soort plekken kan men nu zien hoe het gesteente en de strukturen ontstaan.
Foto Rick Frehsee.

Shinn boorde op een groot aantal plaatsen in het gesteente en lichtte de genomen monsters met röntgenstraling door. Daaruit bleek dat alle lagen precies zo lagen als van het natuurlijke gesteente verwacht moet worden. De blokken zijn niet verplaatst.

Gesteente niet oud genoeg

Vervolgens moest hij verklaren hoe de blokstruktuur ontstaat. Uit waarnemingen op plaatsen waar het gesteente nu aan het ontstaan is, blijkt droogvallend gesteente te scheuren in blokken die er precies zo uitzien als bij Bimini. Uitzetting en inkrimping door temperatuurverschillen en verzakking van het zand onder het gesteente (door verandering in de grondwaterstand) blijken voor de scheuren te zorgen.
Koolstof-14-dateringen van monsters van het gesteente geven een ouderdom van het Bimini-gesteente van hooguit 3600 jaar, terwijl Atlantis volgens de overleveringen zo'n 10.000 jaar geleden ten onder moet zijn gegaan. Nog niet volkomen opgelost is het probleem waarom de straat op 4,5 meter diepte ligt. Uit allerlei gegevens blijkt dat de zeespiegel in de laatste 3600 jaar in het gebied wel is gestegen, maar geen 4,5 meter. Shinn denkt dat de rest van de stijging veroorzaakt werd door een verlaging van de zeebodem ter plaat-

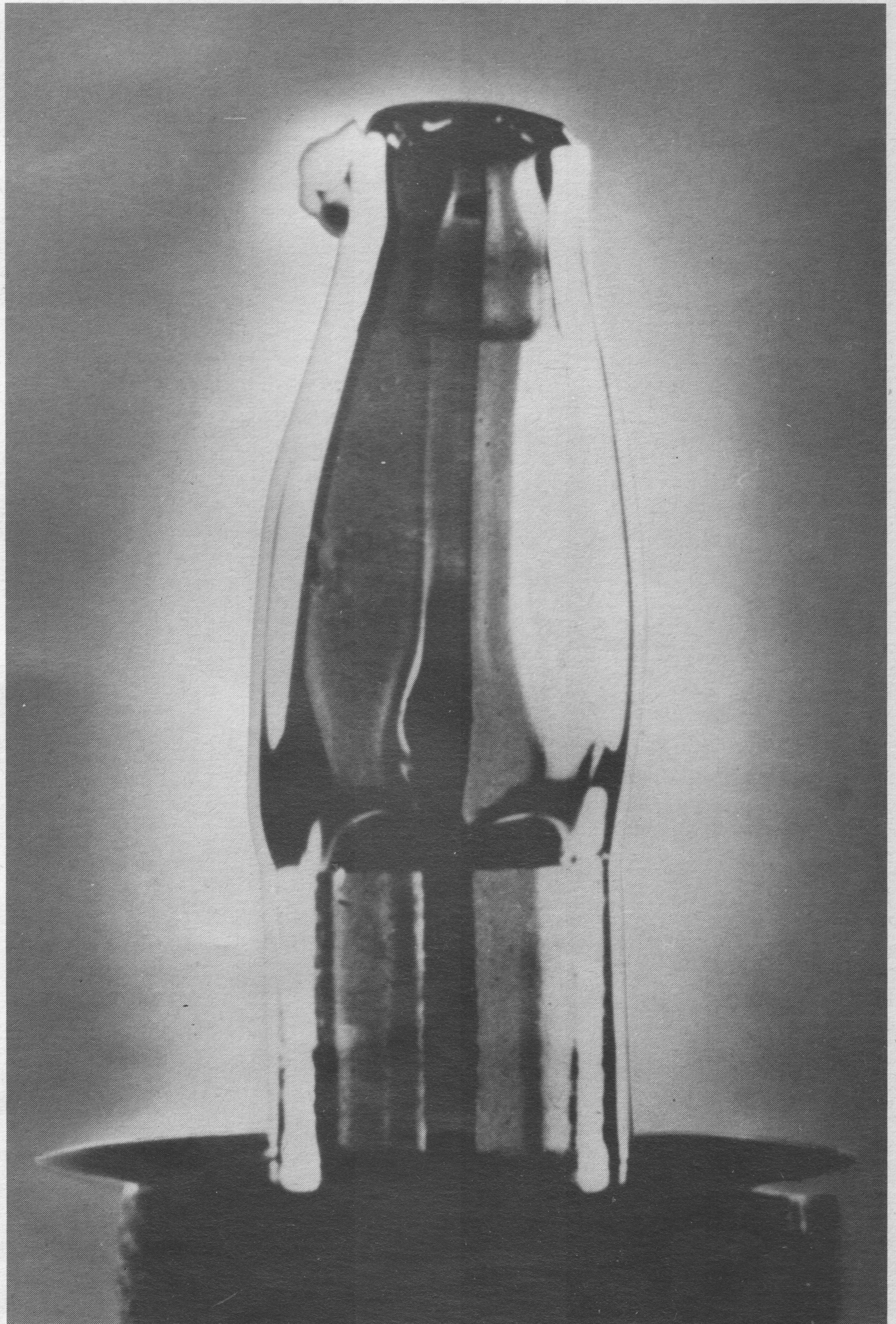
se. Erosie door de zee en verzakkingen onder het gesteente zouden daarvoor hebben gezorgd. Dat zou best kunnen want de straat ligt net voor dat deel van de kust van Bimini waar de zee het meeste erodeert. Kortom, Bimini heeft in ieder geval niet bij Atlantis gehoord.
De onderzeese struktuur bestaat uit gesteente dat in de geologische vakliteratuur "beach rock" wordt genoemd. Dit strandgesteente ontstaat in de brandingszone van kusten waar los zand aanwezig is. Door de golfslag en de waterbewegingen van de getijden wordt calciumcarbonaat uit het zeewater neegeslagen op de zandkorrels van het strand. Die korrels gaan aan elkaar klitten en in zeer korte tijd blijkt een harde kalkzandsteen te ontstaan. Dat proces kan heel snel verlopen, zoals uit strandgesteenten op tal van atollen in en rond de Stille Oceaan blijkt. In de harde gesteenten komt men tal van sporen uit de Tweede Wereldoorlog tegen, van machine-onderdelen en coca cola flessen tot geraamten van gesneuvelde soldaten. Op Bimini heeft men in strandgesteente bijvoorbeeld stukken glas gevonden.

Kontrole aan interne struktuur

Om een eind te maken aan alle twijfels heeft Eugene Shinn zich met enkele mensen intensief bezig gehouden met de onderzeese struktuur bij Bimini. Shinn werkt als geoloog bij het Fisher Island Station in Miami Beach, Florida.

Duitse materiaal-experimenten in de ruimte

De Duitse DVFLR (Deutsche Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt) heeft onlangs bij de British Aerospace Dynamics Group weer vijf Skylarkraketten besteld voor haar TEXUS-programma. Dit programma is bedoeld om tijdens de korte perioden dat met een sondeerraket op grote hoogte boven de Aarde gewichtloosheid wordt bereikt, experimenten met het produceren van materialen uit te voeren. TEXUS staat dan ook voor "Technologie Experimente unter Schwerelosigkeit". De Amerikanen plannen voor hun Space Shuttle vluchten tal van dit soort experimenten en de Russen zijn er in hun Saljoet 6 voortdurend mee bezig. De Duitsers doen via TEXUS alvast de nodige ervaring op voordat ze straks in het Spacelab aan uitgebreidere proeven kunnen beginnen.
J.T.



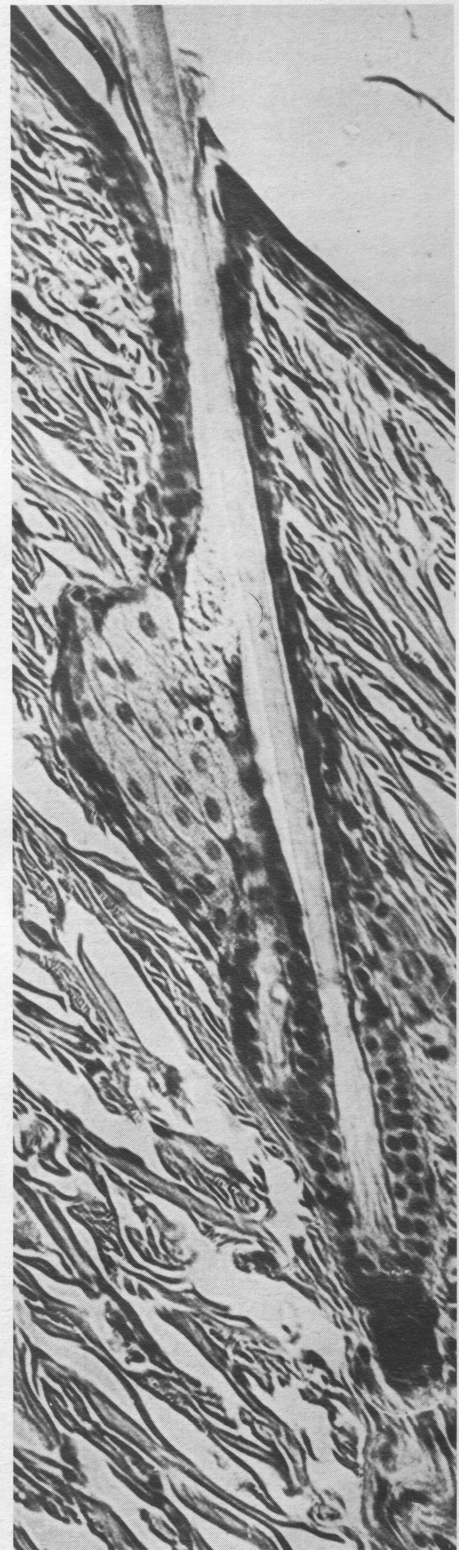
Dit is een voorbeeld van een monokristal dat tijdens een vorige TEXUS-vlucht werd gemaakt. In een oventje smolten indium en antimoon waarna ze onder de gewichtloze omstandigheden van de ruimte een groot kristal vormden. Op Aarde is de produktie van zo'n groot kristal vrijwel onmogelijk.

Foto ERNO.

Het ontstaan van kanker

Haar verraadt erfelijke aanleg

De strijd tegen kanker verloopt erg moeizaam. Een van de oorzaken daarvoor is dat kanker een verzamelnaam is voor allerlei soorten celwoekeringen die wel gemeenschappelijke kenmerken hebben, maar op veel meer punten allemaal van elkaar verschillen. Daarom proberen onderzoekers op de meest uiteenlopende gebieden hulpmiddelen te vinden om kanker te lijf te gaan. Een zo'n hulpmiddel kan heel best ons haar worden. Op diverse plaatsen in ons land bestudeert men de haarwortelcel om er erfelijke aanleg voor kanker mee te testen.



Aan de universiteit van Nijmegen houdt een groep onderzoekers zich speciaal bezig met de relatie tussen longkanker en roken. Men heeft net dat onderwerp bij de kop gepakt omdat tabaksrook in het algemeen het ontstaan van longkanker in de hand werkt. Roken is een invloed van buiten af die men kan uitschakelen. Vergelijkend onderzoek bij mensen die niet roken en toch longkanker krijgen kan dan meer licht werpen op de erfelijk bepaalde gevoeligheid van mensen voor longkanker.

Haarwortelcel als mini-laboratorium

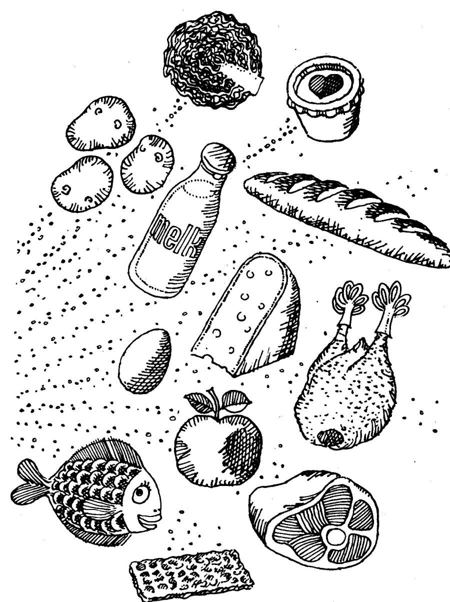
De groep onderzoekers heeft voor zijn onderzoek de haarwortelcel als testsysteem gekozen. Dat is om twee redenen gedaan. In de eerste plaats beginnen veel kankers in de huid, en daar hoort net de haarwortelcel thuis. In de tweede plaats blijken in de haarwortelcel de meest gevaarlijke lichaamsveranderende (mutagene) stoffen voor te komen. Die ontdekking is van groot belang sinds men enig inzicht heeft gekregen in de werkelijke oorzaak van het schadelijke effekt van roken. In de rook zitten stoffen die op zich lang niet allemaal lichaamsveranderend werken. Een aantal van die stoffen doet dat echter wél na reaktie met een bepaald enzym in het lichaam. Dat enzym, arylkoolwaterstof hydroxylase (AKH) genoemd, blijkt door stoffen uit de rook in het lichaam geaktiveerd te worden. Het AKH gaat die stoffen dan in gevaarlijke verbindingen omzetten en laat zich tegelijkertijd door die stoffen prikkelen tot een snelle vermenigvuldiging van zichzelf. Er ontstaat een sneeuwbaleffekt waarbij de gevaarlijke verbindingen, die het cel-DNA veranderen, in steeds grotere hoeveelheden gemaakt worden.
Het ziet er naar uit dat deze AKH-reaktie in de haarwortelcel op gang gebracht en gemeten kan worden. Bij proeven met muizen en salamanders gaat dat goed, maar bij mensen is dat (nog) niet het geval. Dat komt ondermeer door problemen bij het meten van de hoeveelheid AKH. De mate waarin AKH in aktie komt, bepaalt de erfelijk aangelegde gevoeligheid voor deze reaktie die tot kanker kan leiden.
Men hoopt een methode te ontwikkelen waarbij een routine-onderzoek van één haarwortelcel (dat kost één uitgerukte haar) zal kunnen uitwijzen hoe het met de erfelijke aanleg voor – in dit geval – longkanker zit. Voorlopig is het echter nog lang niet zo ver. Er zal eerst nog heel wat onderzoek gedaan moeten worden.

Bron: Wetenschappelijk nieuws, nr. 62, K.U. Nijmegen.

Dit is een haar in de huid van een rat. Onderin de haar spelen zich processen af die kunnen wijzen op een erfelijke aanleg voor bepaalde vormen van kanker. Omdat een haar zeer gemakkelijk te onderzoeken is, kan hij hopelijk een belangrijk hulpmiddel worden in het opsporen van aanleg voor kanker. Foto LPS.

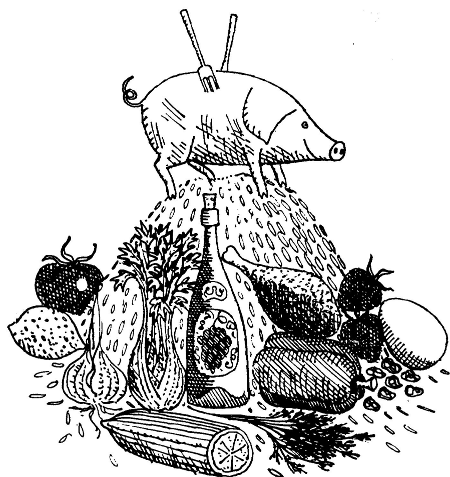
Medische aandacht voor voeding groeit

In Wageningen vonden afgelopen november twee belangrijke gebeurtenissen plaats op het gebied van de voeding. Er werd voor het eerst in Nederland een voedingskursus voor artsen gehouden. Daarnaast werd een belangrijke fase afgesloten in een onderzoek om orde op zaken te stellen in de chaos rond het omschrijven en voorschrijven van diëten. Ook daarbij speelt de arts een rol van betekenis.



Voedingskursus

Hoewel (huis)artsen veel en vaak als eerste te maken hebben met voedingsproblemen bij hun patiënten, weten ze in de regel veel te weinig van voeding af. Artsen bezetten ook de belangrijke posities in onze gezondheidszorg. Op die plaatsen kunnen ze echter onvoldoende oordelen over de nuttige inbreng van specialisten op het gebied van de menselijke (humane) voeding. Die specialisten worden sinds 1974 door de studierichting Humane Voeding van de Landbouwhogeschool in Wageningen afgeleverd.
Niet alleen in de medische opleiding ontbreekt voldoende aandacht voor voeding. Ook de overheid houdt zich nog steeds te weinig bezig met de hoofdbestanddelen van ons dagelijks voedsel. Wel maakt zij zich druk over stoffen die – in kleine koncentraties – worden toegevoegd. Daar moet volgens prof. Hautvast uit Wageningen meer verandering in komen.
Dat is te meer van belang nu het, ook volgens voedingsdeskundigen, steeds waarschijnlijker wordt dat er verband bestaat tussen goede voeding en het voorkómen van verscheidene vormen van kanker. Minister Ginjaar van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, die in Wageningen was om de kursus van start te laten gaan, kreeg dan ook te horen dat hij zijn beleid meer in de richting van gezond eten moet sturen. De kursus trok trouwens zoveel belangstelling van artsen dat in de toekomst meer van dit soort gespecialiseerde kursussen zullen volgen.



Dieet-chaos ten einde

Ook in Wageningen promoveerde de ekonoom Joop Swieringa op een onderzoek naar een algemeen toepasbare methode voor het voorschrijven en samenstellen van diëten. Tot nog toe heerst in de dieetwereld een enorme spraakverwarring. Er bleek zelfs geen bruikbare omschrijving van het begrip dieet te zijn. Swieringa stelt voor een dieet te noemen een voeding die om medische redenen afwijkt van een normale voeding.
Bij diëten gaat het om speciale hoeveelheden van bepaalde voedingsstoffen en niet zo zeer om veranderingen in de voedingsmiddelen. Swieringa deelt daarom diëten in vier klassen in:
1. diëten die voor bepaalde voedingsstoffen beperkt zijn (bijv. beperking van de hoeveelheid vetzuur),
2. diëten die voor bepaalde voedingsstoffen verrijkt zijn (bijv. extra ijzer of eiwitten),
3. diëten waar bepaalde voedingsstoffen uit verwijderd zijn (bijv. suikers),
4. diëten waarin bepaalde voedingsstoffen door andere vervangen zijn (bijv. L-aminozuren).

Met deze indeling kan overal op gelijke manier een dieetvoorschrift gemaakt worden. Artsen moeten nu precies aangeven voor welke voedingsstoffen het dieet aangepast moet zijn. Swieringa heeft tijdens zijn onderzoek, waarbij 28 ziekenhuizen en tal van artsen, diëtisten, ziekenhuismanagers en -koks betrokken waren, al geprobeerd tot praktisch toepasbare resultaten te komen. Dat bleek op verscheidene plaatsen al het geval te zijn, en door een behoorlijke beperking van het aantal diëten tot kostenbesparing te leiden.
Tot nu toe bestaan vrijwel overal weer andere diëten. De samenstelling ervan wordt veelal bepaald door persoonlijke ervaringen van artsen en diëtisten. Dat heeft bijvoorbeeld tot gevolg dat tal van diëten geen echte diëten zijn. Veel diëten komen ook niet uitsluitend op medische gronden tot stand. Wie op dieet staat en van arts verandert, krijgt dan vaak ook een ander dieet voorgeschreven, en dat roept bij de betrokkene natuurlijk vragen op over de zin van het dieet.
Hieraan komt nu hopelijk een eind, ook al is het eigenlijke onderzoek nog niet afgesloten. Wel kan nu al aan veel verwarring een eind worden gemaakt; dat is beter voor de patiënten en goedkoper voor de ziekenhuizen. ■

"Leerzaame zamenspraaken over eenige visschen: de baars."

Dr. S. J. de Groot

In de tweede helft van de 18e eeuw verschenen in ons land tal van boeken die zich als taak stelden de jeugd en ouderen te onderwijzen over het leven van dieren en planten. We zouden dit kunnen vergelijken met de golf van dit soort boeken over de natuur, die thans de boekwinkels overstroomt. De titels in 18e eeuw waren vaak veel langer dan nu, zij dienden meteen als een soort advertentie om een ieder duidelijk te maken waarom het ging. Sommige boeken werden vertaald uit het Engels of Frans, andere werden door Nederlandse schrijvers geschreven.

Een voorbeeld is een boek van John Ray, dat verscheen in 1769 als derde druk, met als titel "Gods Wijsheid geopenbaard in de werken der Scheppinge, naamelijk in de Hemelsche Lichaamen, Hoofdstoffen, Verhevelingen, Mynstoffen, Gewassen, Dieren, (Beesten, Vogelen, Visschen en Bloedelooze Dieren;) en in zonderheid in het Lichaam der Aarde,

Zo begint de "zamenspraak" over de baars.

ZAMENSPRAAKEN. 263

D E B A A R S.



VYF EN TWINTIGSTE ZAMENSPRAAK.

NATUURKENNER. 't Is een zwakheid der Menschen in 't algemeen, dat zy door de gewoonte, hunne oogen als fluiten voor de schoonheden der Schepzelen, welke zy dagelyks zien. Deeze gedagten viel my heden morgen in, wanneer ik by zeker Heer van myne kennis zynde, hem zeer ingenoomen vondt met

R 4 een

derzelver Gedaante, Beweeging en Bestaanlykheid, en in het verwonderlijk Gestel des Menschelyken Lichaams en dat van andere Dieren; en vervolgens in de Voortteelingen enz. met beantwoordingen op sommige tegenwerpingen". Het boek verscheen zo in twee delen te Amsterdam. Het werk verheugde zich in zo'n grote belangstelling dat de zelfde uitgever een "Vervolg" uitgaf, en wel een vertaling uit het Engels van John Wesley's "Beschouwingen van de werken der Natuur ten opzigte van de viervoetige dieren, vogels, visschen, tweeslachtige en kruipende dieren, insecten, plantengewassen en bergstoffen. Ter betooginge van Gods Magt, Wysheid en Goedheid". Dit boek verscheen in 1763 te Bristol en kreeg in 1768 zijn eerste Nederlandse druk.
Het bekendste Nederlandse werk is de "Katechismus der Natuur" dat in vier delen te Amsterdam verscheen tussen 1777 en 1779, geschreven door J. F. Martinet een Zutphens filosoof en predikant. In het tweede deel ervan vinden wij twee hoofdstukken, "Zamenspraken" over de "Eigenschappen der Visschen" en de "Bijzondere Visschen onzes Vaderlands" (11e en 12e zamenspraak).
Over de persoon van Martinet en zijn werken kan verwezen worden naar het in 1971 te Zutphen verschenen boekje van B. Paasman, "J. F. Martinet, een Zutphens filosoof in de achttiende eeuw". De "Katechismus" beleefde een groot aantal drukken. Er werd een verkorte editie van uitgegeven in 1820 door J. A. Uilkens, die op

LEERZAAME

ZAMENSPRAAKEN,

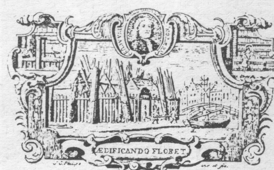
OVER EENIGE

DIEREN, VOGELS, INSECTEN,

EN

VISSCHEN.

Met PLAATEN.



TE AMSTERDAM,

By de ERVEN van F. HOUTTUIN,

MDCCLXIX.

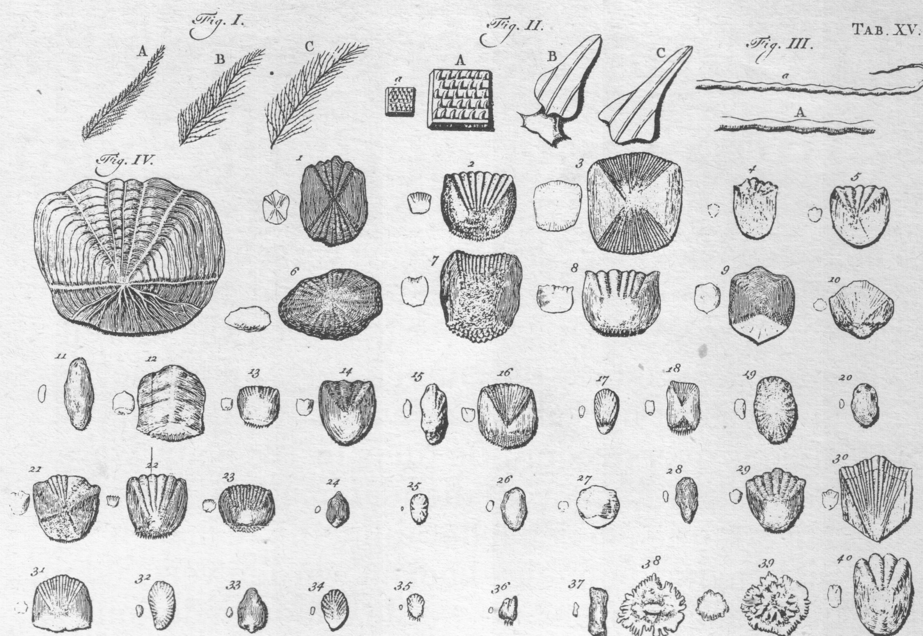
Het titelblad van het boek van Petrus Loosjes.

de titel liet zetten "Verkort en naar den tegenwoordigen staat der natuurkennis verbeterd". Maar de Nederlandse verbeterzucht bijmonde van J. de Vries gaf reeds in 1778–1779 te Amsterdam in vier delen uit "Natuurkundige en ophelderende aanmerkingen over J. F. Martinets Katechismus der Natuur", hetgeen in feite een felle kritiek bevat op Martinet's boek. Dit boek beleefde vijf drukken.

Stroom van boeken

Vlak voordat echter Marinet's boek verscheen, was het P. Loosjes die in 1769 een boek schreef bij een 24-tal illustraties van Jan Luiken, getiteld "Leerzaame zamenspraaken over eenige dieren, vogels, insecten en visschen"; het werd gedrukt te Amsterdam bij de Erven van F. Houttuin. Het boek is in de vergetelheid geraakt. Maar omdat het, op klassieke wijze van het vraag en antwoord in een deftige gezelschap, een helder inzicht geeft van de algemene kennis van de natuur van die dagen is het de moeite waard het in een aantal artikelen naar voren te halen. Het is duidelijk bij het lezen, dat veel kennis

werd geput uit de werken van Buffon, o.a. zijn "Algemene en Bijzondere Natuurlijke Historie en Linnaeus", een uitgaaf van Houttuin en "Natuurlijke Historie of Uitvoerige beschrijving der Dieren, Planten en Mineraalen, volgens het samenstel van den Heer Linnaeus", beide te Amsterdam verschenen.
Uit het voorwoord van de uitgever blijkt al dat er zeer veel gelijkgestelde boeken in die tijd verschenen. "In zo groot een overvloed van Boeken, als'er gevonden wordt, van schaarsheid te klaagen, luidt vreemd; . . ." Toch wilde de uitgever een verbetering brengen op wat eerder verschenen is, . . ."eene dorre Geschiedenis, eene langdraadige Zedekunde, eene schoolsche Godgeleerdheid, strekt veel eer om alle leesdrift te dwarsboomen, dan om de zelve voort te zetten. –" Daarom meent hij "zullen de Leerzame Zamenspraaken, welke wij thans in 't licht geeven, zo niet geheel, ten minsten grooten deels, voldoen. –"
De keuze van de onderwerpen werd bepaald door de plaatjes die de boekhandelaar reeds bezat, te weten 24 gravures van Jan Luiken. Hier zien wij de ware Nederlandse koopmansgeest weer om een hoekje komen. Met deze platen wist Loosjes 27 dieren te behandelen. De samenspraken gaan tussen de volgende figuren: de dames Weetlust en Waarmond en de heren Weetlust, Waarmond, Natuurkenner en Kunstlief.



De baars

De baars vormt het onderwerp voor de 25e samenspraak (blz. 263–272). Het gesprek begint met de Natuurkenner die wijst op de algemeenheid dat de mens vaak zijn ogen sluit voor de schoonheden van de natuur doordat hij er te vaak mee gekonfronteerd wordt. Dat wordt bevestigd door juffrouw Weetlust: "Om de waarheid te zeggen heb ik meer mijn smaak met deezen lekkeren Visch gestreeld, dan'er mijn oog mede vermaekt . . . Men beziet de voorwerpen, die wij dagelijks zien kunnen, zo gauw niet". De natuurkenner legt uit dat de kleur niet door de schubben van de vis komt maar door de huid eronder, en verwijst naar de onderzoekingen van Dr. Baster, de Zeeuwse geleerde die in 1762 te Haarlem in twee delen zijn beroemde "Natuurkundige Uitspanningen, behelzende eenige waarnemingen, over sommige zee-planten en zee-insecten, benevens derzelver zaadhuisjes en eijernesten" schreef. Baster beschreef uitvoerig de vissenhuid in zijn derde stukje van het eerste deel "Van de schubben der Vissen" (blz. 147–156).
Natuurkenner zegt terecht "zonder schubben kunnen dit slag van Visschen niet leeven, het verlies van een merkelijk gedeelte heeft den dood ten gevolge: maar men heeft ontdekt, dat, wanneer zij klein getal verlooren hebben, dit, met den tijd, weder aangroeit". Hij gaat verder met de ringen op de schub te vergelijken met de jaarringen van een boom, "en gelijk men den ouderdom van een'Boom kan weeten door het getal der kringen, waar uit de stam bestaat, zo geeft het getal der plaatjes, waaruit de schubben zijn samengesteld, dus ook den ouderdom van den Visch te kennen".

Modern onderzoek

Deze opvatting, die zo voor de hand ligt, heeft een hardnekkig leven, hoewel in de zeventiger jaren van deze eeuw de Nederlandse bioloog W. L. van Utrecht in tal van artikelen een verleggende interpretatie van de leeftijdbepaling aan de hand van visschubben heeft gegeven (zie b.v. Van Utrecht's artikel, Remarks on the anatomy and ontogeny of scales of teleosts I – Aquaculture (1979) 17 (2): 159-174). Hij beschreef de groeiringen als ontstaan door interferentieverschijnselen, de zgn. Moiré-patronen, waardoor de indruk ontstaat dat er brede en smalle ringen (zomer-en winterringen) zijn. De schub bestaat echter uit twee delen. De bovenkant heeft een geringde struktuur, waarvan alle ringen even ver van elkaar liggen. De onderkant heeft een vezelachtige struktuur, die van buiten naar binnen dikker wordt. Zijn waarnemingen stellen de bepaling van de groei van een vis aan de hand van schubben aan twijfels onderhevig. Van Utrecht's methode om de groei van een vis te bepalen geschiedt aan de hand van de benige strukturen, zoals wervels.

Weer de baars

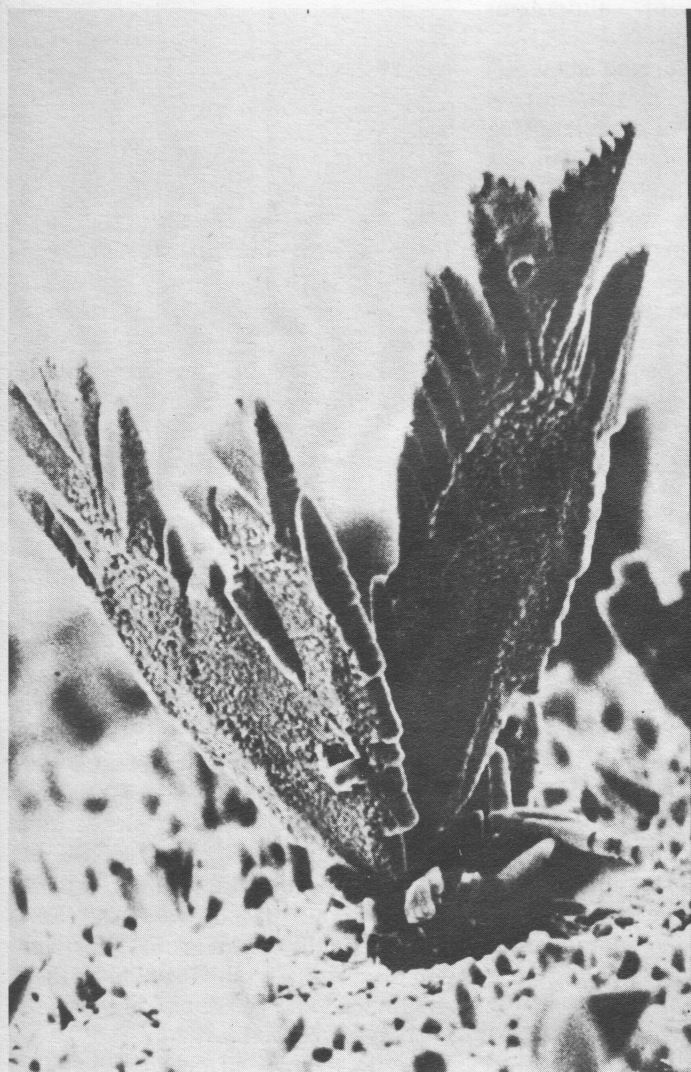
Juffrouw Waarmond stelt dan de vraag "te weeten hoe de Visschen eenen zo snellen voortgang in 't water kunnen maken?"
Het antwoord van de Natuurkenner is juist; hij wijst op de spitse kop die het water kan doorklieven, "doch hunnevaardigheid in 't zwemmen, wordt meerendeels te wege gebracht door den sterken en radden staart". De vergelijking dat de vis voort gaat "als een boot die met een langen riem, op den agtersteven geplaatst, gewrikt wordt" is zeer goed. Dezelfde vergelijking vinden we in J. Gray, How Animals Move, The Royal Institution Christmas Lecture 1951, te Cambridge in 1953 gepubliceerd. Uit langzaam afgedraaide filmbeelden weten we nu dat de waarneming juist is. Natuurkenner wijst er op dat het afsnijden van de borstvinnen geen gevolg heeft voor de zwemsnelheid, wel die van de staart. Weetlust vraagt hoe vissen in evenwicht kunnen zijn met de diepte waarop ze leven en hoe het gaat als vissen rijzen en dalen. De uitleg van de funktie van de zwemblaas is zeer redelijk.
Het aantal eieren, dat volgens een

◀ **Het boek "Natuurkundige Uitspanningen" van de Zeeuwse geleerde Baster, dat in 1762 in Haarlem verscheen, bevat onder meer deze tekeningen van schelpen.**

Zweed (ene Lund) gesteld kan worden op 66150 is aannemelijk omdat het aantal varieert met de grootte en de ouderdom van de vis en kan variëren tussen 12.000 en 199.000 volgens P. S. Maitland in zijn Gids van de Zoetwatervissen, in 1978 te Amsterdam in vertaling verschenen.
De opmerking van Kunstlief is vermakelijk: "De Baarzen zijn het hoofdvoorwerp van de Liefhebberij der Vischvangst in onze binnenwateren. Met welk een verlangen wagt de Hengelaar, dat 'er een aanbijtte. Mijn geduld is nooit groot genoeg geweest om daar in vermaak te vinden". Waarop juffrouw Waarmond zegt: " 't is noghtans goed, dat jonge Heeren, hun geduld oefenen, en ik zou hun dus het hengelen aanraden". Voorts vraagt zij: "Zijn 'er geen meer soorten van Baars, dan onze gewoone, en dus ver beschouwde?"
De Natuurkenner verwijst naar Linnaeus die 29 tot het Baarzen geslacht behorende soorten onderscheidt. Dit is rechtstreeks overgenomen uit de Houttuin's uitgave van Linnaeus, eerste deel, achtste stuk, Vervolg der Visschen, blz. 1–33. Hij noemt de pos, een "lekker vischje, de grootste vinden niet min Liefhebbers dan de Baarzen, in gestalte zweemen zij 'er zeer veel naar". De samenspraak eindigt met de opmerking van Kunstlief, „Niets blijft 'er dan over, behalven het bepaalen van een Onderwerp tot onze volgende Zamenspraak. Ik voormij zou de Kabbeljauw op de Baars laaten volgen. Niemand verklaarde zich tegen deeze keuze".

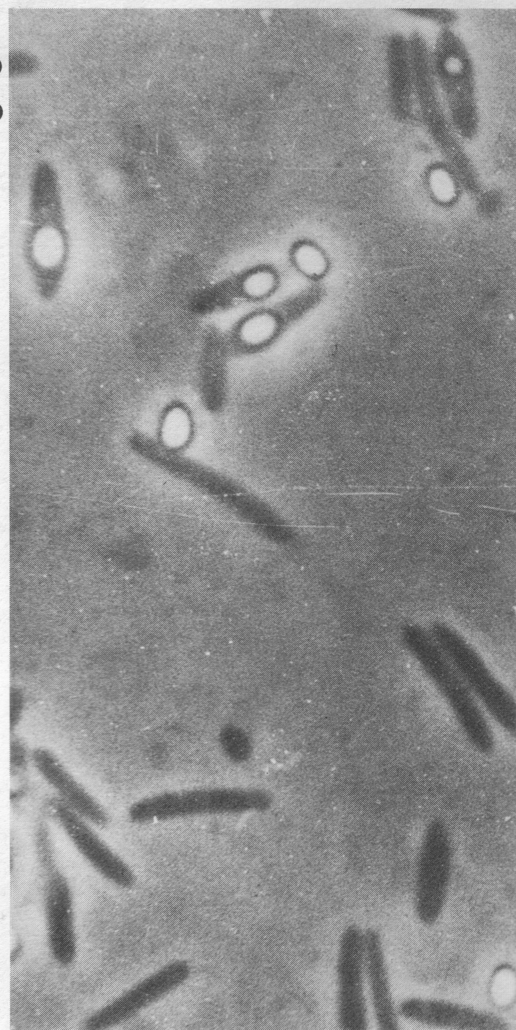
10.000 maal vergroot

Twee distels op deze foto, rechts een echte, links een van zilversulfide, niet groter dan 0,02 mm!
Zilver is uitstekend geschikt als kontaktmateriaal in relais. In een agressieve atmosfeer echter (bijv. met zwavelwaterstof) ontstaan bladvormige kristallen die de kontakteigenschappen van het zilver nadelig beïnvloeden. De oplossing is dan die relaiskontakten hermetisch af te sluiten, of een ander kontaktmateriaal te gebruiken.
Foto Siemens.





Nitriet in vlees: PAS OP!



Een van de oudste voedingsmiddelen, na vruchten en groenten, is vlees. Op diverse rotsschilderingen uit de oertijd zien we jachttaferelen afgebeeld en we menen daaruit op te mogen maken dat onze voorouders in hoofdzaak van de jacht en dus van vlees leefden.

Hans Schouten

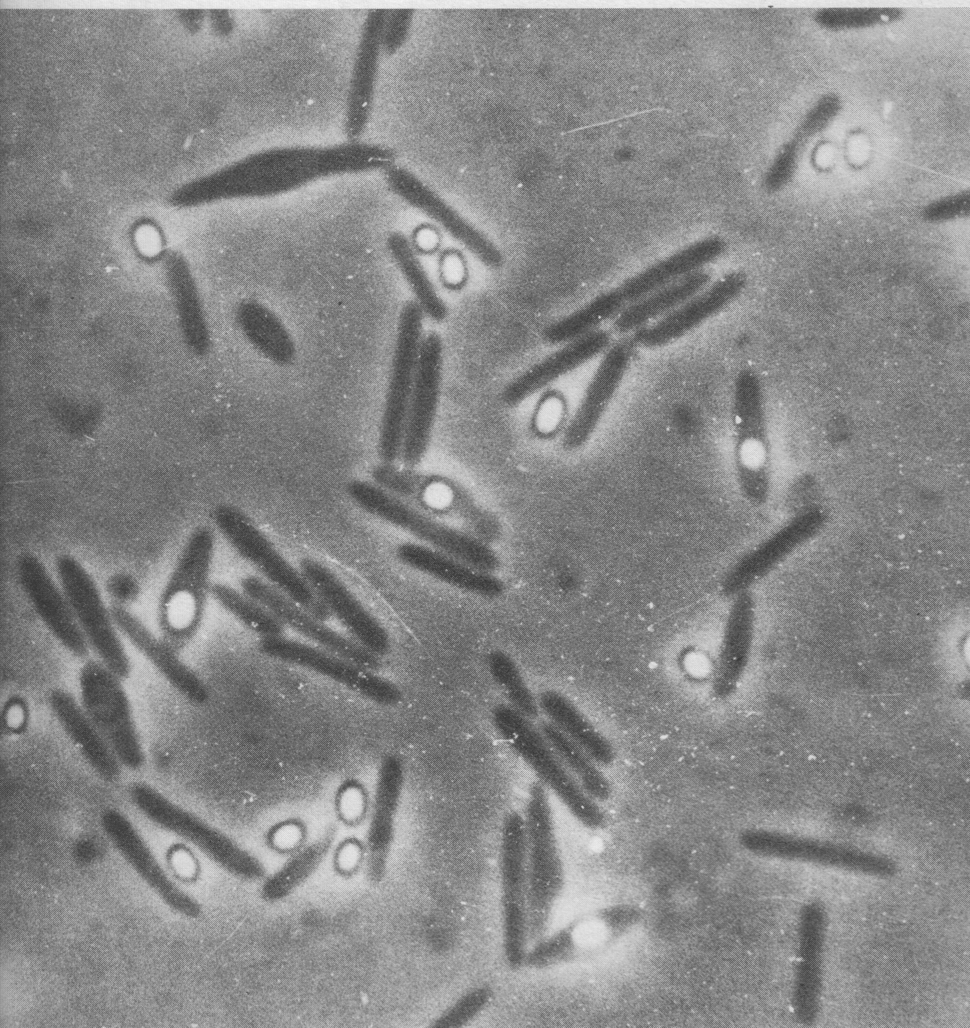
Vlees is een goed en veelzijdig voedsel, helaas echter niet alleen voor mens en dier maar ook voor veel ongedierte zoals wormen, vliegen, maden en vooral niet te vergeten mikroorganismen. Door braden of koken kunnen de meeste van deze voedselbelagers onschadelijk gemaakt worden. Niettegenstaande de gevaren van het eten van rauw vlees, peuzelen velen met smaak een broodje met rauwe tartaar op, met alle eventuele nare gevolgen vandien. We overtuigen onszelf met de kreet dat alle vlees gekeurd en dus veilig is.
Het keuren vindt plaats in het slachthuis, maar wat de slager en de vleeswarenfabrikant aan risiko's bijdragen mag, al is dat voor de konsument moeilijk aanwijsbaar, beslist niet worden verwaarloosd. Gelukkig is men zich bewust van de gevaren en is er een pakket van maatregelen om de risiko's zoveel mogelijk te voorkomen.

Bewaren van vlees

Om het vlees tegen bederf te kunnen vrijwaren wordt het sinds eeuwen gepekeld of gerookt. Denk maar eens aan het broodje pekelvlees en de gerookte ham. Zeer modern is het invriezen van vlees, eigenlijk is dat de beste bewaarmethode omdat er in dit geval geen vreemde stoffen aan het vlees worden toegevoegd.
Het toevoegen van konserveringsmiddelen aan vlees en vleeswaren, en ook aan vele andere produkten, is tientallen jaren zeer populair geweest. Door er een of andere chemische stof aan toe te voegen kon het voedsel veel langer bewaard worden dan zonder die stof. Bovendien is die manier van werken vaak veel goedkoper dan sterilisatie of pasteurisatie.
Enkele bekende en veel gebruikte stoffen zijn salicylzuur, benzoëzuur, zwaveligzuur of sulfiet, formaline, mierenzuur, nitraat en nitriet. Veel van deze stoffen zijn thans echter verboden omdat ze als op zichzelf of na verwerking in voedingsmiddelen kankerverwekkend of anderszins schadelijk kunnen zijn.
Mede in verband hiermee staat het konserveermiddel natriumnitriet ($NaNO_2$) momenteel in de belangstelling. Als we de berichtgeving van verschillende dagbladen, enige tijd geleden, mogen geloven wordt er zeer kwistig mee omgesprongen en met name in vlees. Bij een op vrij kleine schaal uitgevoerd onderzoekje door de redaktie van A&K, gehouden bij enkele slagers en supermarkten, kwamen enkele schokkende dingen aan het licht.

A&K-onderzoek

Theoretisch biedt de Warenwet de konsument de nodige bescherming dankzij de ieder jaar omvangrijker wordende voorschriften. In verband met het gebruik van natriumnitriet vinden we in deze wet dat het gebruik alleen is toegestaan in vleeswaren, zoals worst, toebereid rauw gehakt en andere min of meer dubieuze vleesmengsels. Het gebruik is verboden bij vers vlees, gesneden of gemalen, zoals tartaar en let op, gehakt. Maar welke klant weet en ziet het verschil tussen gehakt en toebereid rauw gehakt?
In vleeswaren mag tot op heden nog maar 0,05% nitriet voorkomen. Om de slager niet in de verleiding te brengen om te veel nitriet te gebruiken is ook bepaald dat hij slechts gebruik mag maken van een mengsel dat bestaat uit maximaal 0,6% nitriet en de rest keukenzout. Alleen dit mengsel mag bewaard en gebruikt worden in de ruimten waar de slager zijn vleeswaren toebereidt en verpakt. Op de verpakking moet nauwkeurig aangegeven zijn wat de samenstelling van het mengsel is. Dat geldt dus voor de strooibus die in de vitrine staat en gebruikt wordt. Puur natriumnitriet mag de slager dus nergens hebben staan, laat staan gebruiken. Ja, de wet gaat zelfs zo ver dat het niet aan een slager geleverd mag worden. Alleen aan grote vleeswarenbedrijven, zoals worstfabrikanten, kan een ontheffing verleend worden.
In de praktijk blijkt de slager zich niets of slechts weinig van de warenwet en haar bepalingen aan te trekken. De keurmeesters van de Keuringsdiensten van Waren staan voor een onmogelijke taak. Met de huidige wetgeving en rechtspleging is het vechten tegen de bierkaai.
Wie zijn ogen goed de kost geeft bij



De Clostridia kunnen de zgn. worstenvergiftiging, die doorgaans dodelijk is, veroorzaken. Deze bakteriën overleven het kook- en braadproces door middel van sporen, de lichte ovaaltjes in en buiten de bakteriën. Hetzelfde geldt voor de gevormde levensgevaarlijke gifstof, het botuline. Bij een temperatuur van 30 tot 50° C wordt dit gevormd. De meeste automaten hebben een temperatuur van zo'n 40 tot 50° C. De enige bescherming tegen deze bakterie is de toevoeging van natriumnitriet aan de worst. Maar ook dat is niet zonder gevaar.

een slager ziet dat hij regelmatig de strooibus hanteert. Het witte poeder dat er uit komt kleurt het vlees mooi rood en zou bovendien de smaak verbeteren. Iedere slager die je in vertrouwen neemt zal je kunnen vertellen dat er in de bus nitriet zit. Met een beetje geluk vertelt hij erbij dat het eigenlijk niet gebruikt mag worden, maar ach, iedereen doet het en waarom hij dan niet. Bovendien wil de klant lekker rood vlees.
We hebben de inhoud van dit soort bussen eens onderzocht en konden ongeveer 1% natriumnitriet aantonen. De rest zou dus natriumchloride moeten zijn. In ons geval was dat maar gedeeltelijk waar, want we konden ook nog een aardige hoeveelheid sulfiet aantonen. En dat mag onder geen enkele voorwaarde in vlees en vleesprodukten gebruikt worden. Deze stof is schadelijk voor onze gezondheid en breekt onder meer het vitamine B1 dat in vlees voorkomt af. Wel kleurt ook sulfiet het vlees heel mooi rood.
Bij informatie bij de keuringsdiensten van waren bleek dat 25 tot 40% van de slagers sulfiet gebruikt, onder andere bij de bereiding van hun gehakt. Boetes geven is een onbegonnen zaak en evenals bij nitriet zinloos.
De konsumentenorganisatie Konsumenten Kontakt te Rijswijk is momenteel doende de slagers nauwkeurig aan de tand te voelen en zet zonder pardon de overtreders aan de schandpaal. Zij onderzoekt onder meer diverse slagersprodukten bij een groot aantal slagers, zowel kleine bedrijven als grote supermarkten. Daarbij is onlangs aangetoond dat zeer veel slagers sulfiet gebruiken.
Zonder aanzien des persoons zijn namen en adressen van de betrokken bedrijven gepubliceerd. Resultaat was dat enige tijd daarna bij eenzelfde onderzoek nog maar vier van de 25 slagers sulfiet gebruikten. Ook hun namen zijn wederom gepubliceerd.
Boetes helpen niet, negatieve reklame kennelijk wel. Wie staat er immers graag aan de schandpaal? Konsumenten Kontakt pleit er onder andere voor om de bepalingen in de warenwet scherper te maken en de bevoegdheden van de rechter groter.

Bedrijfssluiting bij overtredingen zou een zeer geducht wapen zijn.
In de Verenigde Staten waar de FDA (Food and Drug Administration), de Amerikaanse Keuringsdienst van Waren, veel strenger optreedt, is dit een normale zaak.
Onze slagers hanteren tegen een boete van enkele tientjes (extra bedrijfsonkosten) naar hartelust de strooibus.

Nitriet kontra Clostridia

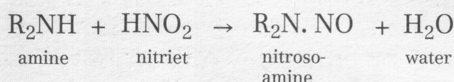
De FDA heeft twee jaar geleden onderzoek laten doen naar het kankerverwekkende vermogen van nitriet. De uitslag was toen dat nitriet inderdaad kankerverwekkend is. Inmiddels is gebleken dat in dat onderzoek fouten zijn gemaakt en dat de gekonstateerde kanker niets met nitriet te maken had. De FDA heeft zijn waarschuwing tegen nitriet moeten intrekken. Dit betekent niet dat nitriet veilig zou zijn. De FDA is dan ook van plan langs andere weg aan te tonen dat nitriet gevaarlijk is.
Het wachten is daarom op de uitslag van een onderzoek naar de realiteit van de gesignaleerde gevaren, en de werkelijke noodzaak van de toepassing van nitriet in vleeswaren.
Dr. ir. P. S. van Roon van de Utrechtse universiteit heeft aan deze problematiek de nodige aandacht besteed in zijn proefschrift waarop hij in januari 1979 promoveerde. Daarin toont hij aan dat nitriet van zeer veel belang is bij de bereiding van vleeswaren.
In vleeswaren en met name worstsoorten kunnen makkelijk de zgn. Clostridia voorkomen. Dit is een uitermate gevaarlijke groep bakteriën. Zij overleven vrijwel alle bereidingswijzen, zoals koken en eventueel steriliseren.
Vooral in worst groeien zij bijzonder goed bij een temperatuur van 30 tot 50° C, een ideale temperatuur voor een worstautomaat. Verschillende

soorten van deze Clostridia vormen al bij een zeer geringe groei de gifstof botuline. Sporen van dit botuline zijn voldoede om bij opname met het voedsel de mens snel te doden. Een voor de mens goedaardige vorm van dit botulisme zien we zomers vaak bij watervogels optreden; deze vorm kan in enkele dagen tijd een ware slachting onder het vogelbestand aanrichten.

Vrij regelmatig vallen onder de worstkonsumenten slachtoffers. In Engelssprekende landen, waar de "hot-dog" (een broodje met matig warme worst) nogal wat populariteit geniet, is het aantal slachtoffers dat sterft aan botulisme naar verhouding zelfs vrij hoog. Natriumnitriet blijkt nu een van de zeer weinige konserveringsmiddelen te zijn die de groei van Clostridia in vleeswaren kan tegengaan.

Voor zijn experimenten met nitriet gebruikte van Roon niet voor niets een vrij ongevaarlijke soort uit de Clostridiumgroep, namelijk de Clostridium sporogenes. Deze zgn. teststam lijkt erg veel op de Clostridium botulinum, de veroorzaker van het botulisme.

Bij het verhitten van vleeswaren, zoals gebruikelijk is bij worst, verbindt het natriumnitriet in de worst zich met de veelvuldig in vlees voorkomende aminen en aminozuren, bestanddelen van het vleeseiwit, tot de zgn. nitroso-aminen. Dit gebeurt volgens de reaktievergelijking:



$$R_2NH + HNO_2 \rightarrow R_2N.NO + H_2O$$

amine — nitriet — nitroso-amine — water

Juist deze nitroso-aminen zouden kankerverwekkend kunnen zijn. Door opname van nitriet via het gekonsumeerde vleesprodukt vindt dezelfde reaktie plaats in het maagdarmkanaal.

Behalve nitroso-aminen vormt het toegevoegde nitriet met behulp van ijzerhoudende verbindingen in het vlees zgn. Pirego-achtige stoffen. Ook zij ontstaan door verhitting met nitriet. Ook deze Piregostoffen blijken groeiremmend te werken op Clostridia. Zelfs met zeer geringe hoeveelheden nitriet zouden deze stoffen in voldoende mate gevormd kunnen worden. Helaas binden deze stoffen zich vrijwel direkt aan het eiwit van het vlees. Het voor de vorming noodzakelijke nitriet is daardoor niet meer beschikbaar als groeiremmend middel.

Ook het veel in vlees voorkomende



Bakteriologen beschikken over zeer eenvoudige en dus zeer betrouwbare methoden om de aanwezigheid van Clostridia in voedingswaren aan te tonen. De eisen die in die richting aan de produkten van de vleeswarenfabrikanten worden gesteld, zijn dan ook uitermate streng. De kontrole door het bedrijf zelf en door de Keuringsdiensten van Waren is zeer uitgebreid en scherp.

aminozuur cysteïne vormt een verbinding met nitriet die een even sterk groeiremmende werking heeft als nitriet zelf. Deze stof is echter onbruikbaar omdat hij vlot uit elkaar valt. Ook hier is het verbruikte nitriet als konserveringsmiddel verloren gegaan.

Sorbinezuur is eveneens een zeer veel gebruikt konserveringsmiddel in voedingsmiddelen en voorlopig een van de weinige die onverdacht is. Helaas kan het niet in kombinatie met nitriet in vlees worden gebruikt. Clostridia zijn namelijk ongevoelig voor sorbinezuur. Ook de kombinatie met nitriet blijkt onwerkzaam te zijn. Uit het proefschrift van Van Roon blijkt dat nitriet eigenlijk het enig bruikbare konserveringsmiddel is voor vleeswaren, vooral als het gaat als bescherming tegen de Clostridia.

Zorgvuldige voedselkeuring

Uiteraard kan door de berichtgeving in de pers en het Amerikaanse rapport over nitriet en nitroso-amines de nodige ongerustheid zijn ontstaan. Het toevoegen van kunststoffen aan voedingsmiddelen is op zich een zeer bedenkelijke zaak. Ze kleuren uw tartaartje dan weliswaar mooi rood, nitriet doet dat onder andere ook, evenals enkele andere stoffen, maar wat voor invloed zo'n stof heeft op het menselijk organisme is vaak geheel onbekend. De mogelijke gevaren dus evenmin.

Het in vlees voorkomende vitamine B wordt door toevoeging van nitriet afgebroken. Uiteindelijk komt het er op neer dat, naast de risiko's voor de gezondheid, ook de voedingswaarde waarvoor de mens in hoofdzaak vlees is gaan eten, voor een deel verloren is gegaan.

Wilt u in deze maatschappij trachten te voorkomen dat u te veel risiko loopt met dit soort toevoegingen aan uw voedsel, dan zult u met zeer veel overleg uw dagelijkse voedsel moeten kiezen. Het eten van worst is voor uw gezondheid beslist geheel overbodig. Ook met andere vleeswaren is het zo gesteld. Ze kunnen wel erg lekker zijn, maar overmatig veel vlees is schadelijk.

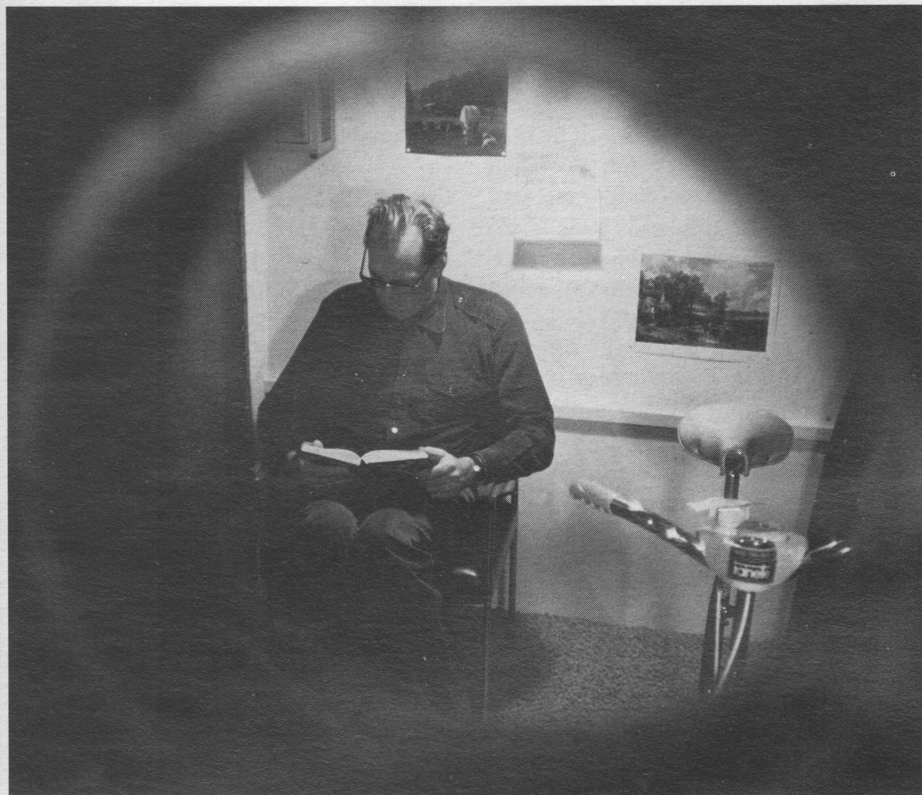
Er zijn talloze voedingsmiddelen die minstens even goed, zo niet veel beter zijn dan vlees. Denk eens aan kip, vis of een eitje. Bovendien, afwisseling wil ook wat.

Het laatste woord over toevoegingen aan voedsel is nog lang niet gesproken en blijft in het brandpunt van de belangstelling staan, zeker bij de redaktie van Aarde en Kosmos.

■

Menselijke energiebehoeften in experiment onderzocht

Te dik: trimmen of minder eten?



Een vrijwilliger brengt zijn dag in de kamer zoveel mogelijk door zoals hij dat thuis en op zijn werk ook zou doen.

Een onderzoeker kijkt door een luikje in een van de twee onderzoekkamers waarin zich een vrijwilliger bevindt wiens energiebehoefte wordt gemeten.



Bij de Landbouwhogeschool in Wageningen zijn mensen eind verleden jaar welhaast letterlijk proefkonijnen geweest. Ze deden mee aan een onderzoek naar het effekt van hoeveelheid eten en beweging op het lichaamsgewicht. Voor het onderzoek verbleven ze in speciale kamers waarin normaal dieren worden onderzocht. In die zogeheten respiratie-kamers kan de ingeademde zuurstof en de uitgeademde koolzuur gemeten worden. Aan de hand van deze metingen kan berekend worden welk deel van de voeding (energie) in warmte wordt omgezet. Die berekeningen leveren hopelijk wat meer gegevens op om een zinnig antwoord te kunnen geven op de vraag of trimmen dan wel minder eten een middel is om af te slanken. Daarover valt op dit moment nauwelijks iets met zekerheid te zeggen.

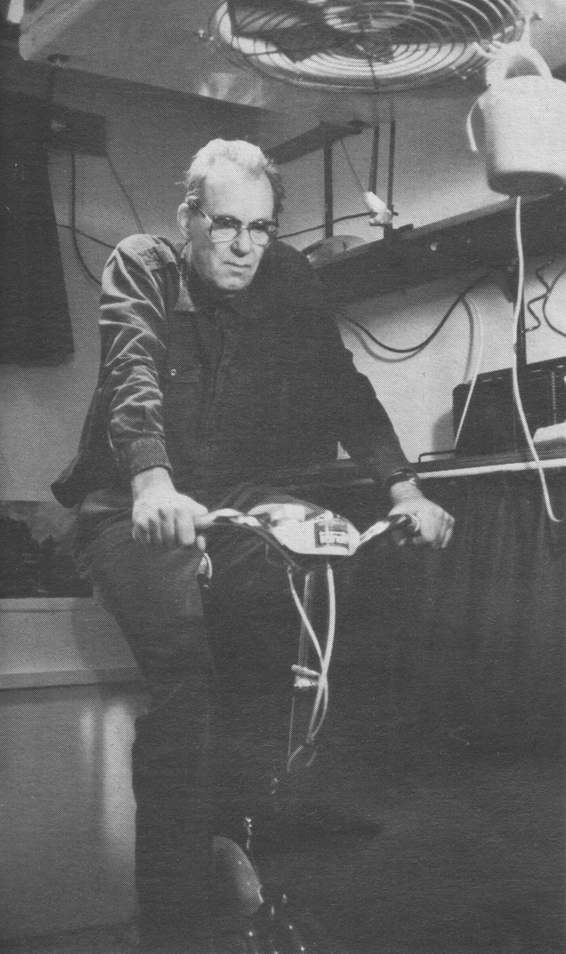
Moeilijk

Over de energiebehoefte van de mens is weinig bekend. De mens heeft een gevarieerd menu en het is al zeer moeilijk precies vast te stellen wat hij gemiddeld in een week opeet. Of hij er van groeit of afvalt is min of meer aan de hand van gewichtsverandering te beoordelen, maar dat vraagt een lange proefperiode. Alleen het gewicht vaststellen is namelijk niet voldoende. Er moet ook bepaald worden waaruit de gewichtsverandering bestaat (b.v. vet dat veel energie bevat, water dat geen energie bevat of eiwit) en welk deel van het opgenomen voedsel weer afgescheiden of in warmte omgezet wordt.

Bij de proef die eind oktober verleden jaar werd gestart, wordt nagegaan hoe groot de dagelijkse energieopnamen en -verliezen zijn, met andere woorden: welk deel van het voedsel wordt blijvend door het lichaam opgenomen en welk deel wordt afgescheiden of omgezet in warmte? De proefpersonen krijgen drie keer een week lang een bepaalde voeding. De eerste week heeft het menu een laag voedingsniveau, dan een normaal en tenslotte een hoog voedingsniveau. De energie-inhoud van elke voeding is bekend.

Fietstochtjes

De deelnemers moeten tijdens de proefweek telkens drie dagen en nachten (waarvan twee aaneengesloten) in de respiratiekamers verblijven waarin aan de hand van de in- en uitgeademde lucht hun warmteproduktie bepaald wordt. Gedurende vier dagen van de proefweek wordt ook hun overige energieverlies gemeten door faeces en urine te verzamelen.



Een ritje op de hometrainer bootst bijvoorbeeld het wandelen met de hond na dat deze meneer in zijn normale leven minstens eens per dag doet.

Twee respiratiekamers zijn voor de proef omgebouwd van een soort "stal" – zoals voor onderzoek aan dieren gebruikelijk – tot "zitkamer". In zo'n kamer van ongeveer twee bij drie meter staat een bed, een fauteuil, een werktafel, er is een kook- en wasgelegenheid, een wc, telefoon, een televisietoestel en een hometrainer. Het is de bedoeling dat de proefpersoon zich gedraagt alsof het een werkdag is. De hometrainer wordt vijf keer per dag gebruikt om fietstochtjes van huis naar kantoor en het uitlaten van de hond na te bootsen. De deelnemers verblijven telkens minimaal 24 uur onafgebroken in de respiratiekamer. Dit is nodig omdat gaswisseling en warmteproduktie van uur tot uur nogal variëren. Een vrij lange aaneengesloten meetperiode is daardoor nodig. Van de deelnemers wordt een enigszins gestandaardiseerde dagindeling gevraagd met bijvoorbeeld acht uur bedrust en vijf keer een kwartier fietsen op de hometrainer.

De hele proef is zo opgezet dat verschillen in energiebehoeften en in aanzet- en afvalvermogen tussen proefpersonen gekonstateerd kunnen worden. Tot nu toe werden aan mensen dit soort metingen op deze manier nog niet verricht.

Verder onderzoek

Bestudeerd wordt nog of in een later stadium van het onderzoek nagegaan kan worden waardoor de eventuele gemeten verschillen tussen de proefpersonen veroorzaakt worden. Daarvoor zal meting van hart- en hersenaktiviteit en observatie van het gedrag nodig zijn. Ook zal dan nog onderzocht moeten worden wat voor invloed spanning, herhaalde verstoring van de rust, onregelmatige voedselopname en dergelijke hebben op de 24-uurs energiebehoefte.

Foto's Persfotodienst LH Wageningen.
Bron Voorlichtingsdienst LH Wageningen.

Opmerkelijk experiment in de derde wereld

Sinds 1975 is een internationaal farmaceutisch experiment aan de gang dat voor ontwikkelingslanden van groot belang kan zijn. Onder leiding van de Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO) van de Verenigde Naties zijn onderzoekers in elf landen bezig om helemaal buiten de gevestigde farmaceutische industrie om, een voorbehoedmiddel voor de derde wereld te zoeken.

Met zijn initiatief heeft de WHO een groot probleem aangepakt. De grote farmaceutische bedrijven in het Westen en in Japan maken in de praktijk voor een belangrijk deel uit over wat voor geneesmiddelen en andere farmaceutische produkten ontwikkelingslanden kunnen beschikken. Wanneer in de derde wereld behoefte blijkt aan een produkt dat voor de grote bedrijven ekonomisch niet interessant is, dan komt dat produkt er niet. Vaak liggen de behoeften in de derde wereld trouwens ook anders dan bij ons. Een voorbeeld is een langdurig werkend voorbehoedmiddel dat via een injektie wordt toegediend. Hoewel zo'n vijftien jaar geleden twee van dat soort middelen zijn ontwikkeld, vertoonden die zoveel bijverschijnselen dat ze nooit voor gebruik zijn goedgekeurd. De farmaceutische industrie heeft toen verder onderzoek gestopt. Wel kan men op het werk van indertijd voortborduren.

Dubbel effect

Bij de WHO heeft men een initiatief genomen dat twee vliegen in een klap slaat. Men benaderde laboratoria in niet-Westerse landen om mee te gaan zoeken naar een middel dat wel geschikt is. Tegelijkertijd ging men die laboratoria die meededen, van financiële en materiële steun voorzien zodat ze de ontbrekende deskundigheid en vaardigheden konden ontwikkelen.

De laboratoria staan in Australië, Brazilië, Bulgarijë, de DDR, Iran, Mexico, Nigeria, Polen, Singapore, Spanje en Sri Lanka. Het projekt wordt belangrijk ondersteund door twee universiteiten in Londen en het Amerikaanse ministerie van gezondheid, opvoeding en welzijn.

Inmiddels is men zover dat het onderzoek van de laboratoria zes chemische verbindingen (steroïde esters om precies te zijn) heeft opgeleverd die men de moeite waard vindt om verder te worden beproefd. De zes stoffen zijn alleen werkzaam bij de vrouw; het zoeken naar een voorbehoedmiddel voor mannen is om financiële redenen gestaakt. Bij de WHO is men over de gang van zaken tot nu toe zeer te spreken. Zelfs al zou er geen bruikbaar produkt uit het experiment komen, dan nog zijn er twee belangrijke resultaten geboekt. Er is in de deelnemende landen kennis en ervaring opgedaan die men er eerst niet had, en dat tegen naar verhouding lage kosten. Bovendien is aangetoond dat de WHO-aanpak werkt, ook al waren aanvankelijk de organisatorische problemen enorm. De aanpak leent zich ook voor aktiviteiten op andere – medische – terreinen.

West-Duitsland op de Zuidpool

West-Duitsland is bezig een hoop geld te steken in onderzoek op de Zuidpool. In Bremerhaven is in januari een splinternieuw, twintig personeelsleden tellend, instituut voor poolonderzoek geopend. Het instituut is genoemd naar Alfred Wegener, de Duitse meteoroloog die als eerste het idee van de kontinentverschuiving opperde. Volgend jaar loopt een speciaal gebouwd onderzoekschip van stapel; bovendien zal minstens één Lockheed C130 transportvliegtuig (het grootste toestel ter wereld dat op ski's kan starten en landen) worden aangeschaft.

Tot en met 1983 gaat West-Duitsland 385 miljoen mark uitgeven, voornamelijk ten behoeve van het opbouwen en inrichten van een onderzoekstation bij Berkenes Eiland, aan de rand van de Ronne-ijsschol, langs de Weddell Zee. Men zal daar een aktieradius van 1000 km hebben.

Zuidpool internationaal

Krachtens een verdrag over de Zuidpool dat in 1957–1958 (het Internationale Geofysische Jaar) werd opgesteld, mag elk land vrij onderzoek doen op Antarktika en ook willekeurig waar onderzoekstations vestigen. Landen mogen niets van het Zuidpoolgebied bij hun grondgebied inlijven. Wel heeft een aantal landden een claim gelegd op een deel van het gebied, maar dat zal alleen betekenis hebben voor het ontginnen van natuurlijke hulpbronnen. Bovendien bestaat er over die claims geen enkele rechterlijke uitspraak.

Het verdrag werd in 1961 van kracht nadat twaalf landen, waaronder België, Frankrijk, Noorwegen, Groot-Brittannië, de VS en de Sovjet-Unie, het hadden ondertekend. Sedertdien zijn nog meer landen, waaronder Nederland en West-Duitsland, tot het verdrag toegetreden. Er bestaat een overleggroep van de twaalf landen uit 1961 plus Polen, die regelmatig vergadert over het mogelijke gebruik van natuurlijke hulpbronnen (opsporing van olie, gebruik van krill – planktonkreeftjes – in de wateren rond de Zuidpool als voedsel). West-Duitsland heeft gevraagd lid van de overleggroep te mogen worden. Dat wordt waarschijnlijk toegestaan nu dat land zoveel geld (na de VS het meeste) in het onderzoek van het Zuidpoolgebied gaat steken.

Nature, vol. 288, 27 november 1980.

Een verblijf in het Zuidpoolgebied is niet eenvoudig. Toch blijkt uit Australisch onderzoek dat vrouwen (dit jaar zijn er een paar in dat gebied) en zelfs gezinnen met kinderen het er minstens een jar lang best uit kunnen houden. Foto AIS





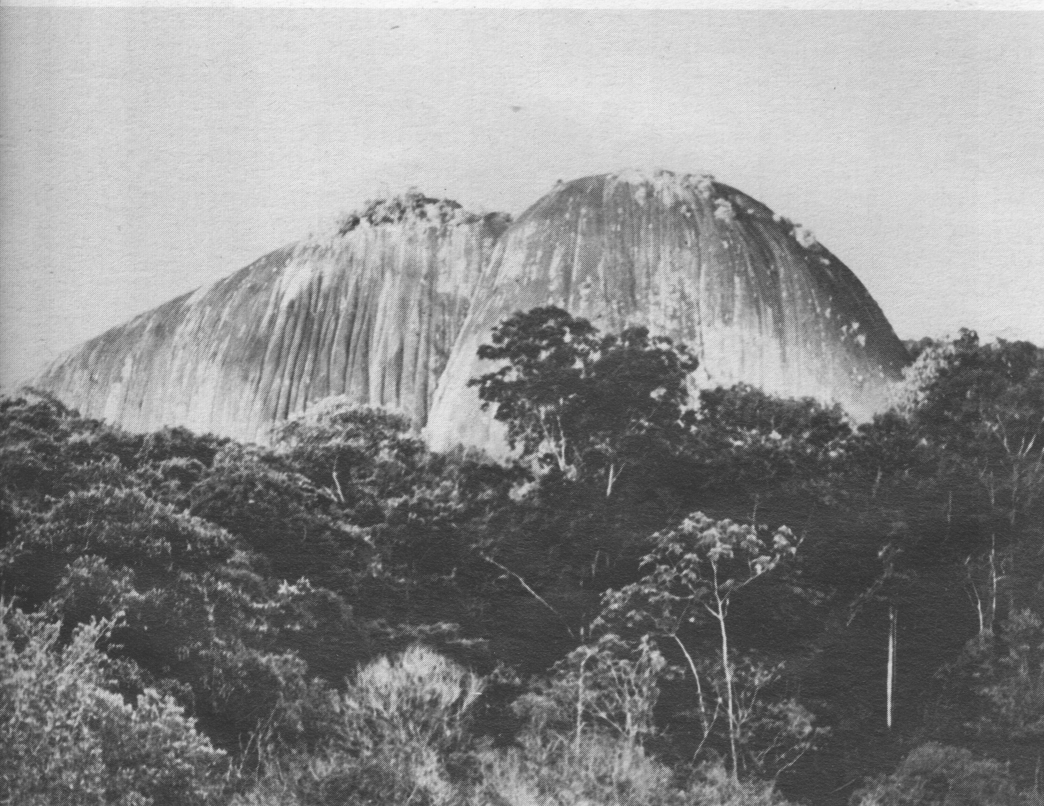


Foto's Persfotodienst LH Wageningen.

Dit is een kleine selektie uit het grote aantal vruchten dat op het menu van de slingeraap staat. De slingeraap eet vruchten van wel 171 boom- en plantesoorten.

De Zwarte Slingeraap of kwatta, die in zijn bestaan wordt bedreigd. Hij is voor het in stand houden van het tropische regenbos van groot belang.

De Voltzberg, een 240 meter hoge vrijwel kale zandsteenbult, in Centraal-Suriname.



Surinaam

Tropisch regenwoud afhankelijk van aap



se slingeraap bedreigd

De Surinaamse slingeraap, ook wel kwatta genoemd, is van bijzonder belang voor de instandhouding van het tropische regenwoud omdat hij een van de belangrijkste verspreiders is van zaden van een groot aantal gewassen. Sommige planten zijn zelfs helemaal van deze aap afhankelijk voor wat betreft hun verspreiding.

Dit is een van de konklusies in het proefschrift van drs. M. G. M. van Roosmalen, waarop hij afgelopen november aan de Landbouwhogeschool van Wageningen promoveerde. Voordat hij aan zijn onderzoek naar de slingeraap begon deed Van Roosmalen een aantal jaren systematisch onderzoek naar de vruchten en zaden die voorkomen in het tropische regenwoud van Suriname. Hij schreef er een boek over, getiteld "Surinaams Vruchtenboek".

De slingeraap is op veel plaatsen in Zuid-Amerika een ernstig bedreigde diersoort. Het dier is erg gevoelig voor veranderingen in het bos waar het leeft; het verschijnen van de mens in zijn gebied betekent vaak zijn einde. In Suriname bestaan enkele gebieden waar de natuur nog in harmonie is. Alleen in zo'n gebied is het mogelijk te bestuderen hoe de samenleving van dieren en planten in elkaar zit. Het gebied dat Van Roosmalen voor zijn studie uitkoos was 350 ha groot en gelegen in het Raleighvallen-Voltzbergreservaat in Centraal- Suriname.

Gevarieerd menu

Door zijn grote kennis van de Surinaamse wilde vruchten kon Van Roosmalen vrij gemakkelijk het menu van de slingeraap vaststellen. Dat determineren van vruchten gebeurde vaak aan de hand van stukken die de apen lieten vallen.

Het menu van de slingeraap blijkt rijk gevarieerd te zijn. Van Roosmalen vond zeker 207 plantesoorten die de aap voedsel verschaffen. Het hoofdmenu van de slingeraap in het studiegebied bestaat uit rijpe vruchten van wel 171 verschillende soorten. Daarnaast worden nog 33 bloemsoorten en 28 bladsoorten gegeten. In de droge tijd (juli-november) eet de slingeraap naar verhouding meer bloemen en jonge bladeren omdat er dan weinig rijpe vruchten voorhanden zijn. In de regentijd (maart-juli), als er veel vruchten zijn, laat de slingeraap blad en bloem meestal ongemoeid.

Door de grote vruchtenkonsumptie zijn de slingerapen belangrijke verspreiders van vele zaden en dus van plantesoorten. Meestal worden de vruchten geheel ingeslikt en de za-



den verspreid via de uitwerpselen, maar soms ook scheidt de aap het vruchtvlees en de zaden en laat de zaden dan elders vallen.
De routes die de slingerapen in hun woongebied volgen worden bepaald door de plaats van een aantal vruchtbomen. Het fourageergedrag wisselt sterk met de seizoenen. Tijdens de grote regentijd als er een overvloed aan rijpe vruchten is, nemen de aktiviteiten toe en worden de dagtochten groter (tot vijf kilometer). Bovendien wordt de totale eettijd langer en de rusttijd korter. In de droge tijd worden de aktiviteiten veel geringer en de dagtochten kleiner (rond 500 meter).

Routeplanning

Een groep zwarte slingerapen bestaat gewoonlijk uit vijftien tot twintig individuen, die echter nooit tegelijk op dezelfde plek waargenomen kunnen worden. Een groep valt voortdurend uiteen in verscheidene subgroepen van wisselende samenstelling. De enigen die bij elkaar blijven zijn de vrouwtjes met hun jongen (tot 4 à 5 jaar).
De dagtochten en aktiviteiten van een subgroep worden meestal bepaald door een dominant (vaak ouder) vrouwtje. Deze vrouwtjes blijken ieder een deel van het woongebied van de groep het beste te kennen. Ze zijn in staat een ekonomische dagroute te plannen langs acht tot dertig verschillende voedselbronnen. Ze houden de rijpingstoestand van vruchten in de gaten. Als deze snel rijpen komen de slingerapen elke dag terug. Veel soorten worden echter maar eens in de twee tot vier dagen geëxploiteerd, sommige eens in de vijf tot acht dagen. Bovendien weten de apen veel variatie in het menu aan



◀ **De Raleighvallen in de rivier de Coppename, Centraal-Suriname.**

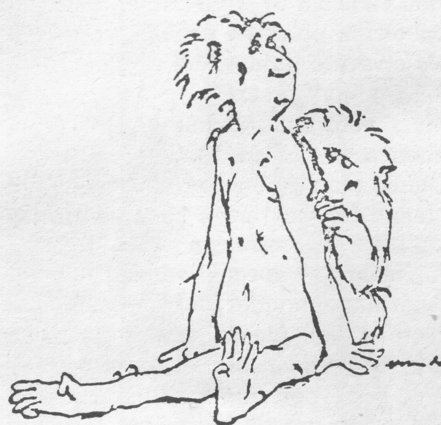
te brengen. Het gemiddelde dagmenu bestaat uit veertien verschillende "gangen".

In het studiegebied bij de Voltzberg was het woongebied van de groep slingerapen 255 ha groot. In dit gebied komt de slingeraap met een dichtheid van ruim zeven individuen per vierkante kilometer voor. Als er bomen gekapt worden of als er gejaagd wordt, zijn ze echter snel verdwenen. Ze zijn nauwelijks in staat zich aan te passen aan de verstoringen die de mens in hun woongebied aanricht.

Bufferzones inrichten

Het hoofddoel van het ekologisch onderzoek in het Surinaamse reservaat is gericht op behoud van het tropische bos. In veel gebieden is dat bos bedreigd. In Brazilië bijvoorbeeld is het, als de vernielingen doorgaan, binnen vijftien jaar afgelopen met het tropisch bos.
Daarom doet Van Roosmalen in zijn proefschrift de suggestie om de belangen van natuurbeschermers en kommerciële gebruikers van het waardevolle regenwoud te verenigen in natuurbeschermingsprojekten. Een voorbeeld daarvan zou kunnen zijn de verantwoorde exploitatie van bufferzones rond nationale parken en natuurreservaten. In deze zones kan de dichtheid van waardevolle hout- of vruchtbomen verhoogd worden en kan een beperkte jacht toegestaan worden op bepaalde diersoorten.

Bron: Persbericht 1980–82 LH Wageningen.



Apen vlooien om vechtpartijen te voorkomen

Het verzorgen van de vacht van een ander komt veel voor bij apen. Het belang van "vlooien" is het vermijden van onderlinge vechtpartijen waarvan geen van beide dieren voordeel verwacht.
Tot deze konklusie komt Cor Goosen in zijn proefschrift over het vlooien van apen in Europa, Afrika en Azië. Hij promoveerde in november vorig jaar aan de universiteit van Leiden op zijn onderzoek.
Afgaande op de vorm van het gedrag lijkt het of apen de vacht minitieus nazoeken op kleine deeltjes of diertjes. Het belang van dit alledaage gedrag voor apen is nog niet goed bekend en is door Goosen onderzocht.
De meest voor de hand liggende verklaring is, dat de aap die verzorgd wordt, bevrijd wordt van ongedierte. Apen hebben weliswaar geen vlooien, maar luizen en teken komen wel voor. Veelal zijn apen echter volkomen vrij van ongedierte. Desondanks laten zij hun vacht graag veelvuldig verzorgen.
Ook is het niet duidelijk welk belang het vachtverzorgen zou hebben voor de verzorger. Deze verricht werk waarvan hij zelf zeker niet schoner wordt. Men heeft wel gemeend, dat de verzorger kleine deeltjes zoekt die belangrijke voedingsbestanddelen zouden bevatten (mogelijk zoutkristallen). In de vacht blijken echter helemaal geen zoutkristallen te zitten en vachtverzorgers hebben geen enkele interesse voor andere deeltjes zo die er al zijn.
Het vlooien lijkt dus op het in ijdelheid verspillen van veel tijd.

Proefnemingen van Goosen wijzen erop, dat een aap door de nabijheid van een ander aangezet wordt tot vachtverzorgen. Het onderlinge vachtverzorgen heeft waarschijnlijk echter geen duurzaam effekt op het bij elkaar in de buurt blijven van de beide partners.
Goosen geeft de volgende verklaring voor het vlooien. Het vachtverzorgen is een methode waarmee de partners elkaar duidelijk meedelen geen vijandelijkheden tegen elkaar voor te bereiden. Het effekt kan zijn het wegnemen van spanning of agressie voor zover dit een zekere bereidheid om zich te verdedigen weerspiegelt. Het kan ook gezien worden als het toetsen van de interesse van de partner voor andere individuen. In alle gevallen vermijden apen er onderlinge vechtpartijen mee, waarvan beide apen geen voordeel verwachten.

Bron: Persbericht 1980/21, Rijksuniversiteit Leiden.

Russen optimistisch over rekombiner

”Toen de manipulatie met genen nog pas in haar kinderschoenen stond stelden vele mensen dit zich voor als een soort geest uit een reageerbuis. Zodra je die zou loslaten, zou er een proces op gang komen waar de geleerden geen greep meer op hadden (...). De angsten bleken overdreven te zijn, want de 'geest' voert de wensen van de mens uit.”



De bioloog Joeri Ovtsjinnikov.

Een laboratorium voor het reinigen van genen en genfragmenten. ▶

Met een dergelijke voor onze oren ongebruikelijke beeldspraak vertelt de vice-president van de Russische Akademie van Wetenschappen, Joeri Ovtsjinnikov het een en ander over DNA-rekombinatie. Onwillekeurig ga je je afvragen hoe ver ze ”aan de andere kant van de Muur” met het rekombineren van erfelijk materiaal zijn. Van nature zijn de Sovjets niet erg royaal met het verstrekken van harde gegevens en dan nog is de informatie niet direkt voor iedereen even toegankelijk, al was het alleen maar vanwege de taal. Bovendien vindt veel onderzoek plaats in opdracht van de Staat voor militaire doeleinden. Het spreekt dat dergelijke opdrachtgevers met bepaalde bedoelingen voor ogen, angstvallig elk resultaatje voor zich houden. Overigens gebeurt hetzelfde bij ons eveneens, maar dan op kleinere schaal.

Onduidelijk

In ondubbelzinnig wetenschappelijk opzicht doen de Russen ook onderzoek. Dat gebeurt in instellingen die zij Akademieën noemen. Ovtsjinnikov, een van de grootste biologen die de Sovjet-Unie rijk is, werkt bij zo'n Akademie. Wanneer hem wordt gevraagd een voorbeeld te geven van een geslaagde rekombinatie die voor de mens van betekenis is, haalt hij het hormoon insuline van stal. Wat hem betreft was puur de *vraag* naar dit levensbelangrijke hormoon in de menselijke samenleving de reden het door gerekombineerde bakteriën te laten maken. Het zou reëler zijn geweest wanneer hij had gezegd dat insuline zo vlot kon worden gemaakt omdat het een tamelijk kort eiwit is (”maar” 51 aminozuren) en na samenvoeging van de aminozuren in de juiste volgorde geen verdere bewerking meer behoeft te ondergaan.

Wie nu zou willen weten hoever de Sovjets zijn, verkrijgt geen duidelijkheid. Tussen neus en lippen door vertelt de vice-president dat de regels voor het werken met DNA in de USSR welhaast strenger zijn dan die voor het werken met radioaktieve preparaten. We weten nu hoe voorbarig het is geweest om er van die strenge veiligheidsvoorschriften op na te houden. In de westerse landen (zelfs in Nederland) zijn de regels aanmerkelijk versoepeld. Als de Russen nog altijd vasthouden aan stringente regels, dan heeft het er alle schijn van dat zij bij de ontwikkelingen van DNA-technieken zeker niet in de voorste gelederen meelopen.

Wat soepeler en luchtiger spreekt Ovtsjinnkov over de toekomstige weg van DNA-rekombinatie binnen het kader van de biotechnologie. Hij stelt zich voor dat over niet al te lange tijd bakteriën op grote schaal produkten als eiwitten industriëel rendabel zullen gaan produceren.

Zelfs manipulatie met hogere organismen ziet hij in 1990 gerealiseerd. Omdat planten en dieren zoveel komplexer dan bakteriën zijn, staat onze kennis nog op een laag niveau, ”...maar het spreekt vanzelf dat het laboratoriumonderzoek ook hier op grote schaal plaats vindt (...) maar het ziet ernaar uit dat er ongeveer tien jaar voor nodig zullen zijn om serieus te nemen suksessen te behalen en om zwaarwegende konklusies te kunnen trekken. Daarna breekt de tijd aan waarin het mogelijk zal zijn om dieren doelgericht te veranderen.”

Wanneer het eenmaal mogelijk is om het genetische apparaat van dieren te kunnen beïnvloeden, is er wetenschappelijk gesproken geen grens meer om ook in de menselijke erfelijke aanleg in te grijpen. Wordt het akademielid hierover nadere informatie gevraagd, dan houdt hij zich professioneel op de vlakte. Hij wil wel kwijt dat in de komende tien jaar de mens virusinfekties, dwerggroei en suikerziekte zal uitbannen.

Interferon

Ook ziet Ovtsjinnikov een oplossing in de strijd tegen kanker. Met name interferon is een begeerd artikel aan het worden. Hij meent ”dat interferon een van de machtigste sleutels vormt voor het nu ingezette offensief tegen kanker, omdat vele vormen van deze ziekte worden veroorzaakt door virussen.” Hij vertelt verder dat menselijk interferon moeilijk te verkrijgen is omdat het uit menselijke cellen moet worden geïsoleerd. ”En de enige mogelijkheid is dan alweer het gebruik van de magische krachten van de mikro-organismen. Het is de geleerden die ermee experimenteerden al gelukt om het gen van interferon te verkrijgen en het in te bouwen in het DNA van een colibacil.”

Door een merkwaardig toeval maakte het Sovjet persbureau Tass nagenoeg gelijk met de Nederlandse publikatie van het interview bekend dat interferon bij elke Russische drogist voor 56 kopeken (ongeveer *f* 1,60) per ampul kan worden verkregen. Daarmee was de USSR het eerste land dat interferon kommercieel produceert, aldus Tass. Tass bericht dat Russische artsen interferon al een tiental jaren toepassen om allerlei virusziekten te

en van DNA

John Beek





Een voorbeeld van onderzoek dat met DNA-rekombinatie te maken heeft. Aan chromosomen van een fruitvliegje is vreemd DNA gekoppeld. Foto EMBL.

voorkomen. Het wordt ingezet bij de bestrijding van leukemie en huidvirusziekten. Japan zou een patent voor interferonproduktie van de Sovjet-Unie hebben gekocht.
Zijn de Russen er nu in geslaagd een deugdelijk soort interferon te maken? Onderzoek in westerse laboratoria wees uit dat de koncentratie van interferon in die ampullen onbruikbaar laag is. De ampullen bevatten volgens het zojuist geciteerde Tass-bericht slechts neusdruppelinterferon waarmee de onderzoeker dr. Solovjev zelf experimenteerde in 1968. Hij zou daarmee sukses hebben gehad, hetgeen de Westerse onderzoekers bevreemdt omdat zij dat resultaat niet konden herhalen. Met herhaling staat of valt voor Westerse wetenschapsbeoefenaars elk onderzoeksresultaat. In het westen werden pas goede resultaten verkregen bij gebruik van hoge doses en dan bij patiënten met weinig of geen eigen lichamelijk weerstandsvermogen.
Maar wellicht zijn Sovjets toch andere mensen. Zij zouden ook andere doelen nastreven. In het westen is men voornamelijk kommerciëel ingesteld. De Sovjets denken eerst aan elkaar. In het idioom van Ovtsjinnikov: "De Sovjet-geleerden hebben vanaf het allereerste begin in de ontwikkeling van de genenmanipulatie die gebieden uitgekozen waarop de biologen de mensen het meest van nut kunnen zijn. Omdat, zoals Galileï heeft gezegd, "het enige doel van de wetenschap is: het verlichten van het zware menselijke bestaan".
Is dat in het Westen anders?

Informatiebulletin van de USSR-ambassade, 18 oktober 1980
NATURE, vol. 287, 9 oktober 1980.

De F29 van Fokker: een sprong naar groter

Het is in de dagbladen in korte berichten al gemeld: Fokker heeft plannen voor de bouw van de F29 zo goed als rond en het praten met mogelijke partners in dit projekt lijkt ook zeer hoopgevend. Eigenlijk moeten de definitieve bijzonderheden over het vliegtuig en de bouwers ervan pas medio dit jaar worden vastgelegd, maar nu al rekent men in luchtvaartkringen ermee, dat wat Fokker als zeer voorlopig aankondigt, over een half jaar een vast gegeven zal blijken te zijn. Dat is niet verwonderlijk; Fokker móet met iets nieuws komen, wil de kontinuïteit van deze zelfscheppende vliegtuig-industrie gegarandeerd zijn.

G. J. v. Lonkhuyzen

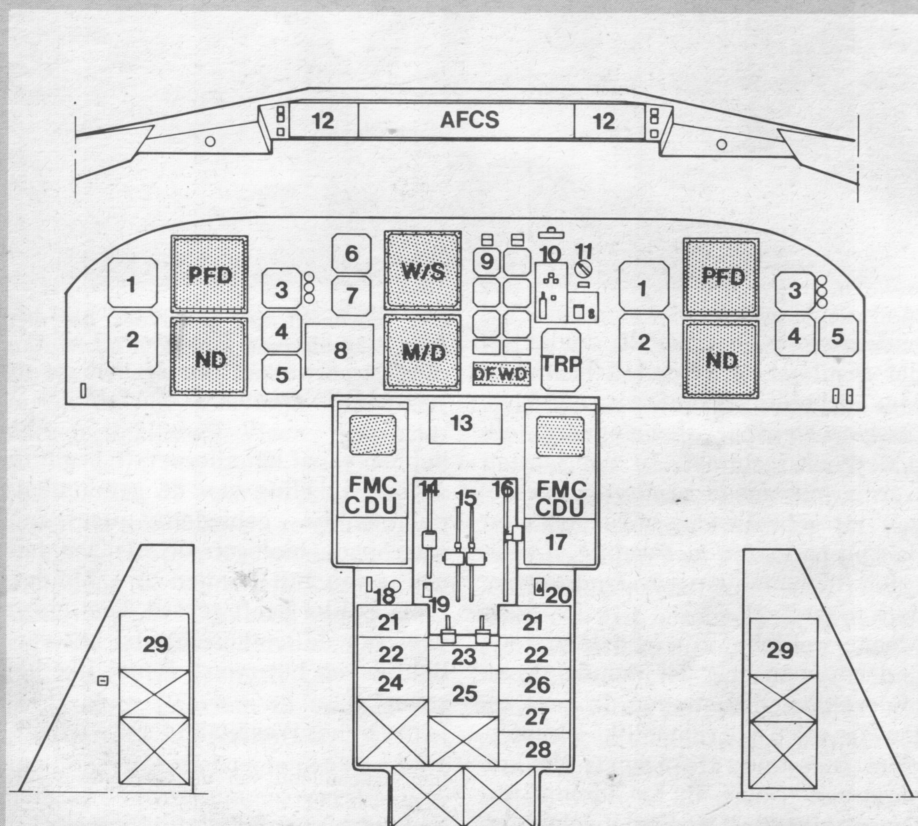
En dat nieuws komt er ook, als aan twee voorwaarden wordt voldaan:

- er moeten partners komen en
- er moeten voldoend grote orders binnenkomen.

Voor wat de partners betreft lijkt zich de volgende situatie te ontwikkelen. Japan zal meedoen als een risiko-dragende partner en Boeing zal meedoen als toeleveringsbedrijf. Voor wat de "launching customers" – de voldoend grote eerste opdrachten – betreft, praat Fokker al met een aantal luchtvaartmaatschappijen over het aantal stoelen, de plaats van de toiletten en dat soort details. Niet

Het instrumentendek in de cockpit van de F29. We zien een model op ware grootte van de cockpit van het nieuwe toestel.
1. mach/airspeed indicator, 2. radio distance magnetic indicator, 3. altimeter, 4. vertical speed indicator, 5. clock, 6. stand-by horizon, 7. stand-by altimeter and airspeed indicator, 8. flap/slat/speedbrake position indicator, 9. primary engine instruments, 10. landing gear, 11. autobrakes, 12. course/VOR/DME, 13. fuel monitoring panel, 14. stabilizer trim, 15. single throttle, 16. flap/slat control, 17. electronic flight instruments system-control panel, 18. liftdumper control, 19. speedbrake control, 20. flap control, 21. VHF/communication, 22. ADF, 23. aileron and rudder trim, 24. ILS, 25. miscellaneous/data and warning/status control panel. 26. ATC, 27. provision for HF communication, 28. switch panel, 29. audio control.

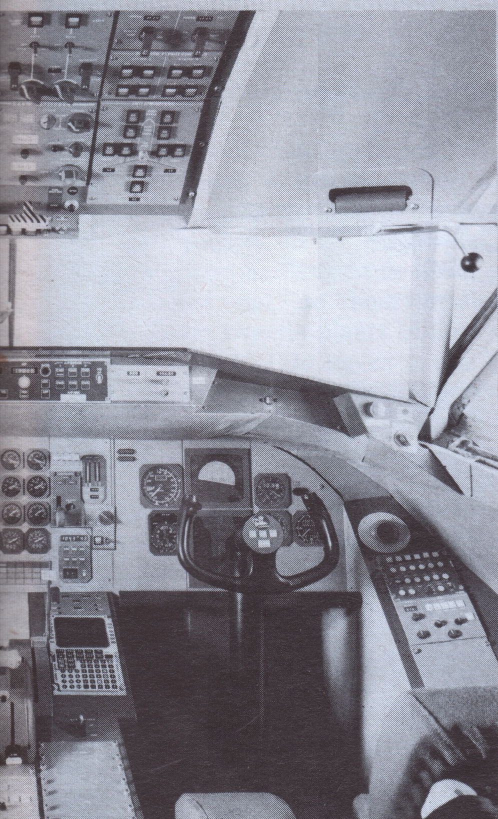
Verklaring van de afkortingen.
PFD: primary flight display, ND: navigation display, M/D: miscellaneous data display, FMS-CDU: flight management system-control and display unit, TRP: thrust rating panel, DFWD: discrete flight warning display, AFCS: automatic flight control system.





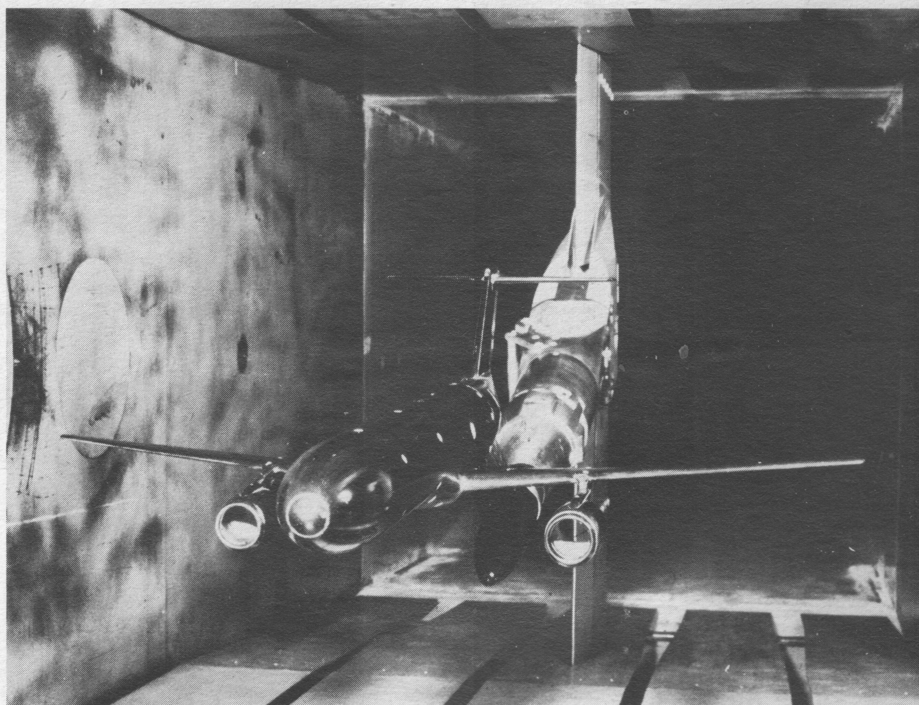
Het basisontwerp voor de F29 is, naar de eisen des tijds, op een komputer uitgetest. Fokker zegt zelf voorzichtig dat er misschien nog wel een detail anders kan worden voordat eind van dit jaar het ontwerp definitief wordt.

Alle foto's Fokker, tenzij anders vermeld.



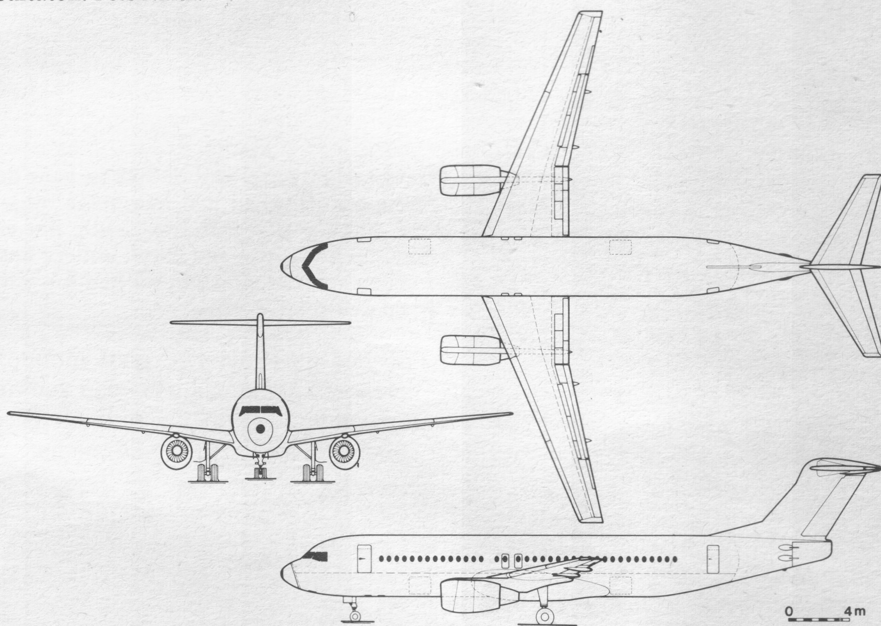


dat die maatschappijen al orders hebben geplaatst: ze laten alleen nog maar belangstelling blijken.
En die belangstelling is ook verklaarbaar. Van de vliegtuigen die door de F29 vervangen zullen moeten worden, zijn er zeer veel aan vervanging toe. Bovendien is in deze klasse van luchttransport wat uitbreiding te verwachten en dat alles leidt tot een vermoedelijke markt voor de F29 van ongeveer 1500 vliegtuigen. Die markt komt vrij snel want veel van de oude toestellen hebben er al twintig jaar trouwe dienst opzitten.
Fokker heeft dus voor die markt de F29 ontworpen. De motoren ervan zullen de zuinigste zijn die ooit voor een vliegtuig werden ontwikkeld. Het zijn ook de stilste, berekend op de zeer strenge geluidsbeperkingen die in 1985 van kracht zullen worden.


Een model van de F29 is in de windtunnel van het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLRL) al meer dan 6000 uur getest, en met bevredigende resultaten. Foto NLRL.

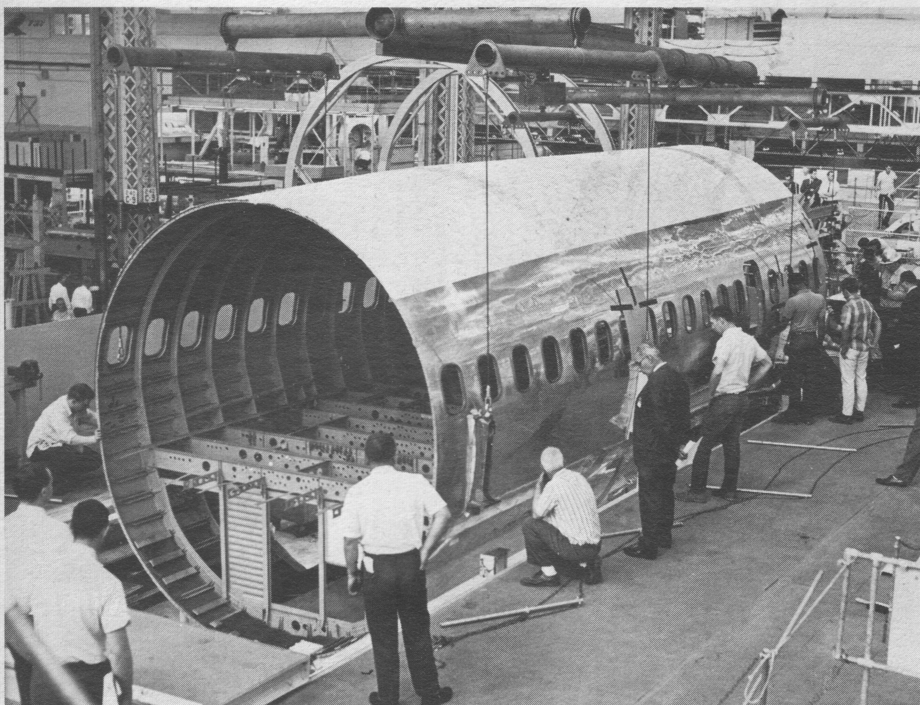
Moeilijke bevalling

Plannen voor de F29 hebben al lang bestaan. Vroeger sprak men van de Super-F28 en daarbij werd ook uitgegaan van de bestaande F28, maar die plannen zijn losgelaten. Ten eerste omdat dat vliegtuig toch te klein zou worden – niemand zou er om zitten te springen – en ten tweede omdat bij het praten over een nieuw vliegtuig steeds duidelijker werd dat dat toestel in veel opzichten belangrijk zou gaan afwijken van de F28. Het werd dus de F29.
Klein voorbeeld: de oorspronkelijk ontworpen vleugel voor de nieuwe machine werd zo gewijzigd, dat een grotere lift werd verkregen zonder dat "sweep" en dikte veranderden. Maar men kon daardoor wel een zes procent kleinere – en lichtere – vleugel bouwen, terwijl bovendien de mogelijkheid ontstond om een extra rij stoelen te plaatsen. De ontwikkelingskosten van de F29 belopen 1,6 miljard gulden. Men hoopt dat de Nederlandse regering daarvan de helft wil voorschieten. Daarvoor moet Fokker echter wel partners vinden en opdrachten binnen halen (of tenminste aantonen dat de machine kommercieel gezond is).
Japan is niet zo'n vreemde keuze. Japanese Aero Engines heeft samen met Rolls-Royce een vliegtuigmotor ontwikkeld die precies is wat de F29 nodig heeft; een turbofan motor met 20.000 pond stuwkracht (88964,4 newton).
Overigens heeft ook de Frans/Amerikaanse kombinatie Snecman-General Electric zo'n motor gebouwd. De toekomstige klant heeft dus een keus.
Deze "power plants" (luchtvaartjargon voor motoren) hebben een zogenaamde High Bypass Ratio, dat wil zeggen dat er meer lucht langs de

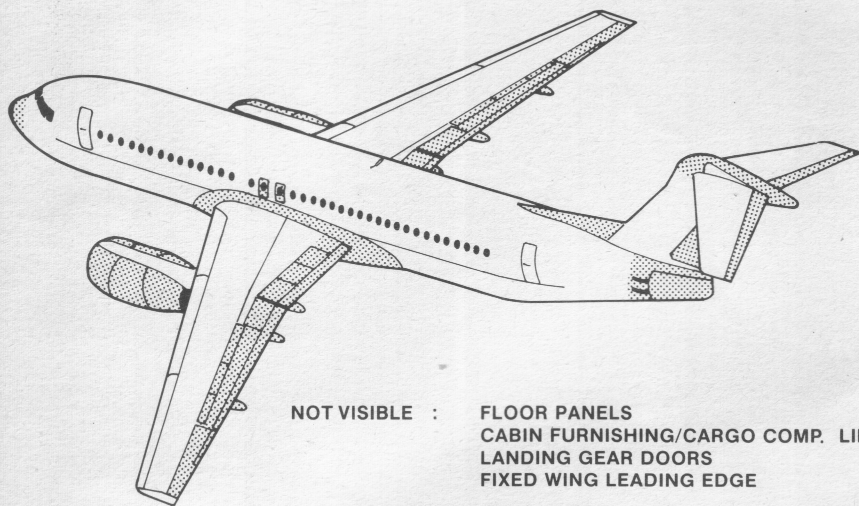


Voor-, zij- en bovenaanzicht van de F29. Het toestel biedt plaats aan 138 tot 156 passagiers die in twee rijen van drie stoelen naast elkaar, gescheiden door één middenpad, zullen zitten. Het bereik van de F29 is 3150 km, de maximale kruishoogte 11,3 km, de kruissnelheid mach 0,75. De totale lengte van het toestel bedraagt 39,30 meter, de spanwijdte is 32,88 meter.





Boeing zal misschien voor de F29 rompstukken leveren. Die zijn in wezen gelijk aan de rompdelen voor de 737. Foto Boeing.





In het ontwerp van de F29 is 500 kilo dood gewicht bespaard door gebruik te maken van glasvezel epoxy. De gestippeld aangegeven onderdelen zijn daarvan gemaakt. Het materiaal wordt ook gebruikt voor de vloerluiken, de kabineuitrusting, de deuren van het landingsgestel en de voorkant van de vleugel.

verbrandingskamers wordt geblazen dan erdoor, wat tot gevolg heeft dat het lawaai van de uittredende straal wordt weggenomen. Er gaat vijf maal zo veel lucht langs de verbrandingskamer als er door en dat maakt de motor – pardon: power plant – zo stil. Het brandstofverbruik ligt zeker 17 procent lager dan dat van bestaande motoren van deze klasse.

Praten met Japan

Japan wil best met Fokker samenwerken. Het geeft de Japanners een voet-tussen-de-deur in Europa. Maar de Japanners zouden eigenlijk liever met het Airbus-projekt meedoen, of een ander projekt waarin een aantal Europese industrieën samenwerken. Dat zou de Japanners entree geven in veel landen tegelijk.
Fokker praat ook met Boeing. De Amerikanen lijken niet in de markt te zijn voor risiko-deling, maar wel voor gewone toelevering. Fokker wil rompdelen uit Amerika betrekken en de delen die voor de F29 nodig zijn kunnen praktisch gesproken zo uit het magazijn gehaald worden, want het zijn dezelfde delen die ook voor de Boeing 737 gebruikt worden.
De onderhandelingen zijn nog niet afgesloten; er is dus nog van alles mogelijk.

Airbus remt F29

Dat Fokker zijn F29 niet heeft kunnen onderbrengen ligt aan een aantal faktoren. Om te beginnen is daar het Airbus-projekt (waarin Fokker alleen als een toeleveringsbedrijf is betrokken) dat veel vliegtuigindustrieën in een bepaalde relatie tegenover elkaar heeft gebracht. Airbus zegt geen belangstelling te hebben voor de F29. Fokker zegt niet in de Airbus te kunnen meedoen als volle partner omdat daarin zwaargesubsidieerde bedrijven zitten. Fokker zou dus veel geld moeten meebrengen om te kunnen instappen. Verder heeft een aantal fabrieken die wel meedoen, plannen om zelf nieuwe vliegtuigen te bouwen die eventueel zouden konkurreren tegen de F29.

Fokker is daar niet ongerust op. Airbus zelf bijvoorbeeld werkt aan de SA-1 en de SA-2, maar deze machines bevinden zich nog in de fase van idee-schetsen. Andere vliegtuigen zoals de Boeing 737-300 horen eigenlijk in een ander stuk van de vliegtuigmarkt. En de DC-9 Super 80 is in dat opzicht geen nieuw vliegtuig, alleen een tussen-oplossing.

ESA jaagt op komeet van Halley

In 1985 komt de komeet van Halley weer langs de Zon. Een ESA-expeditie met een op de GEOS lijkende satelliet, de Giotto, moet de raadsels van de komeet oplossen.

drs. Theo de Klerk

Kopergravure uit de 18e eeuw, de "ondergang der wereld".





Eind 1985 zal de komeet van Halley vanuit de uithoeken van het zonnestelsel opnieuw de Zon gaan naderen, nadat er 76 jaren verlopen zijn sinds zijn laatste verschijning, in 1910. Kometen zijn nog steeds slecht begrepen objekten in het zonnestelsel, en het initiatief dat is genomen om aan deze toestand iets te veranderen, is vanuit astronomisch standpunt dan ook toe te juichen.
Eind juli 1985 zal de lancering van de Giotto moeten plaatsvinden. Acht maanden later vliegt hij aan de komeet voorbij. Hij benadert daarbij de kern tot op minder dan 1000 km. Oorspronkelijk stond, in een eerdere versie van de vlucht, ook een rendezvous met de komeet Tempel-2, in 1988 op het progromma. Dit gaat echter niet door.

Bezuinigingen

De vlucht naar de komeet van Halley begon als een gezamelijk NASA/ESA-projekt. De Amerikanen zouden het eigenlijke ruimtevoertuig leveren, terwijl de ESA zou zorgen voor een sonde die de komeetkern ingestuurd moest worden. Het ruimtevoertuig moest door een ionenmotor worden aangedreven.
De zaken zagen er redelijk rooskleurig uit tot in april 1980 de regering Carter besloot dat de Amerikaanse regering een aantal puur wetenschappelijke projekten moest afzeggen, stopzetten of op een lager pitje draaien om de inflatie in de Amerikaanse ekonomie af te remmen. Daarbij moest ook de NASA inleveren, waarbij het "space science budget" afnam van 601 miljoen naar 561 miljoen dollar. Het geld, nodig voor de ontwikkeling van de ionenmotor, was niet beschikbaar. Het lijkt er nu dan ook sterk op, de de ESA een solomissie gaat ondernemen, zolang de onkosten niet de pan uitrijzen, d.w.z. beneden de 230 miljoen gulden blij-

◀ Equidensieten-afbeelding van de komeet van Halley. Equidensieten zijn lijnen of banden van gelijke zwarting op fotografische platen. Ze ontstaan door een fotografisch omkerend effekt dat optreedt als men een belichte plaat na korte ontwikkeling nog eens diffuus nabelicht en dan verder ontwikkelt. Deze afbeelding is een samenvoeging van verschillende equidensieten en in kleuren samengevoegd.

ven. Op 9 juli 1980 kreeg het projekt officiële goedkeuring.

Kometen

Op basis van hun baanperioden kunnen de kometen in drie groepen worden ingedeeld.
1. Kort-periodieke kometen (3 tot 25 jaar). Hiervan zijn er ca. 80 bekend. De komeet van Encke en de Tempel-2 (omlooptijd 5,3 jaar) behoren tot deze groep. Alle kometen bewegen in dezelfde zin als de planeten rondom de Zon, en bevinden zich min of meer in het ekliptika-vlak.
2. Middellang-periokieke kometen (25 tot 200 jaar). Hiervan is Halley (omlooptijd 76 jaar) de best bekende van de twintig bekende leden van deze groep. Zij hebben soms grote inklinaties op de ekliptika en kunnen een bewegingsrichting tegengesteld aan die van de planeten hebben (zoals Halley zelf).
3. Lang-periodieke kometen (200 tot één miljoen jaar). De 450 waargenomen kometen uit deze groep hebben alle sterk elliptische banen tot ver buiten het zonnestelsel. Ze naderen de Zon vanuit alle mogelijke richtingen en hoeken.

Buiten deze drie groepen kometen kan nog een vierde worden onderscheiden, die alle hun aphelium (verst verwijderde punt in de baan om de Zon) rond de 7500 miljard km hebben. Op die afstand wordt de invloed van de nabije sterren merkbaar, en storingen door die sterren kunnen deze kometen een afwijkende baan bezorgen, die hen tot binnen ons planetenstelsel brengt. Deze kometen zouden een bewijs kunnen zijn voor het bestaan van een grote kometenwolk buiten het zonnestelsel (de zgn. Oort-Opik wolk).
Een ontstaanstheorie voor kometen is er nog steeds niet.

Opbouw van kometen

De massa van de helderste en zwaarste kometen is zo'n tienduizend keer kleiner dan die van de zwaarste planetoïden. De komeet van Halley heeft een massa van cirka $2,5 \times 10^{19}$ gram terwijl de planetoïde Ceres cirka 10^{24} gram zwaar is. De kern van een komeet ziet er waarschijnlijk uit als een vuile sneeuwbal. De vaste kern is in de regel een kilometer in diameter en omringd door bevroren, vluchtig materiaal, waarin vele stofdeeltjes zitten ingebed. De samenstelling van de vaste kern is ook nog slecht bekend.



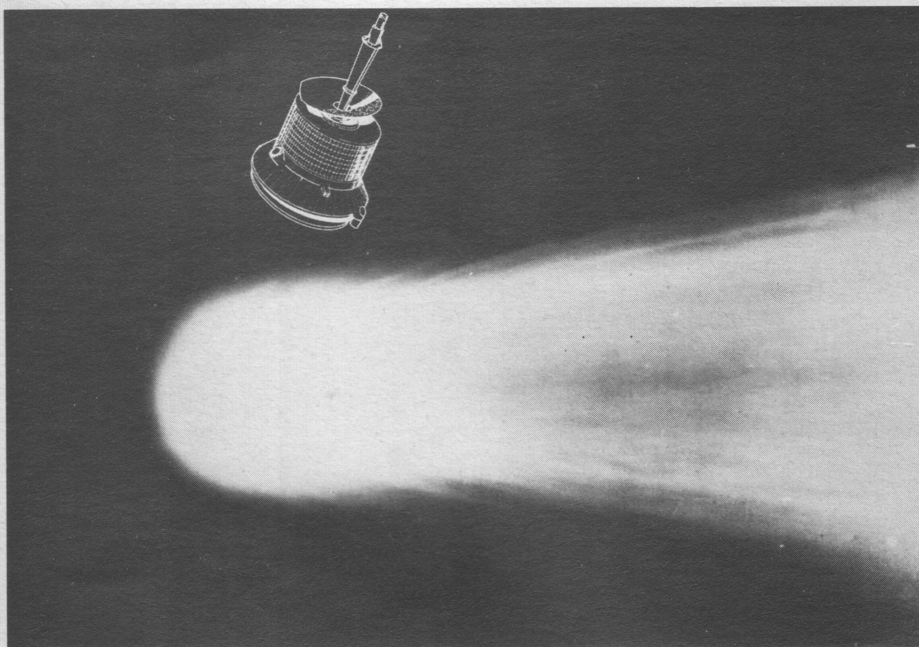
De komeet van Halley, gefotografeerd in 1910.

Naar aanleiding van de spektra van komeetkernen hebben enkele onderzoekers vorig jaar de veronderstelling geopperd dat die kernen een soort superdroge sintels zouden kunnen zijn. Ze zouden dan bestaan uit een mengeling van volkomen uitgewasemde koolteer en enkele magnesium- en ijzerhoudende mineralen.
Als de komeet in zijn elliptische baan de Zon nadert op minder dan zo'n 450 miljoen km, zal de zonnestraling de bevroren buitenlagen doen ontdooien en verdampen. Het bevroren vluchtige materiaal sublimeert en produceert een heldere koma rondom de kern.
Deze koma van gas en stofdeeltjes expandeert in alle richtingen en verdwijnt uiteindelijk in de wereldruimte met snelheden tussen 0,6 en 0,8 km per sekonde. Rondom de koma bevindt zich een waterstofwolk (halo). Deze expandeert veel sneller, tot 8 km per sekonde. Dit valt te berekenen uit gemeten Doppler-verschuivingen van de Lyman alfa spektraallijnen van waterstof in de halo. In totaal worden er gemiddeld 10^{35} deeltjes uit de bevroren kern ontdooid bij elke passage van de komeet rond de Zon.
In de spektra van kometen zijn veelvuldig lijnen te zien van C_2 en CN molekulen, evenals OH, O en H, die samen de 100.000 km in doorsnede metende koma opvullen.

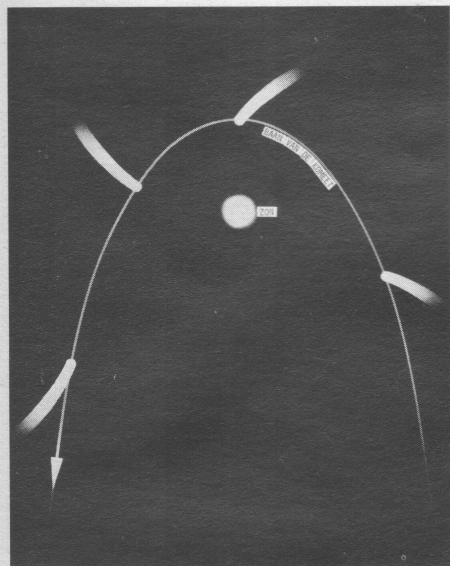


De staart

Naarmate de komeet nog dichter bij de Zon komt, vormt zich ook een staart. Molekulen en ionen worden uit de koma geduwd door stralingsdruk van de Zon, maar ook door de zonnewinddeeltjes. Fijne stroomlijnen tekenen zich soms af in de staart; de ionen in de staart bewegen zich langs de interplanetaire magnetische veldlijnen, en die worden dan zichtbaar.



De Giotto van de ESA moet in maart 1986 de kern van de komeet van Halley (op de achtergrond) tot op minder dan 1000 km naderen.
Foto ESTEC.



Pas door ruimte-onderzoek werd duidelijk dat de staart van een komeet altijd van de Zon af is gericht door de druk van de zonnestraling en van de deeltjes van de zonnewind.
Foto NASA.

Op grote afstand van de Zon is er nog weinig gasontwikkeling in de komeetkop. Een staart is dan ook nauwelijks ontwikkeld.
Foto NASA.

◀ **De opbouw van een komeet.**
Foto NASA.

De produktie van stofdeeltjes door de komeet ligt in de regel rond enkele tonnen per sekonde. Kometen worden dan ook vaak geassocieerd met meteorenzwermen. De meteoren afkomstig van kometen bevatten meer vluchtig materiaal dan de meteoren die niet bij een komeet horen.

Ruimtewaarnemingen

De vluchtige bestanddelen uit de koma van de komeet kunnen vanaf de Aarde moeilijk spektroskopisch worden onderzocht door de grote absorptie van hun straling in de dampkring. We zouden graag willen weten hoe de isotopische samenstelling is van de elementen waaruit de komeet bestaat (isotopen zijn gewichtsvarianten van een element). Deze samenstelling zegt namelijk veel over de manier waarop in het verre verleden kometen zijn ontstaan. Indien gelijke hoeveelheden voorkomen als bij andere materie in het zonnestelsel, dan lijkt de aanname gerechtvaardigd, dat kometen een produkt van de ontwikkeling van een planetenstelsel zijn.

Als dit niet zo zou blijken te zijn, is de komeet wellicht van interstellaire oorsprong. De verhouding van bijvoorbeeld de koolstofisotopen met atoomgewicht 12 en 13 is 90:1 voor meteoren, planeten, Zon en Maan. Binnen de (ruime) foutengrens van de metingen, lijken deze verhoudingen in komplexe koolstofverbindingen in de kometen van Kohoutek, Bennett en Ikeya ongeveer hetzelfde te zijn, d.w.z. deze kometen lijken van oorsprong bij ons planetenstelsel te horen.

Doel van het onderzoek

Een van de belangrijkste programmapunten van het onderzoek zal zijn het fotograferen van de komeetkern. Die is vanaf de Aarde en ook met de in 1983 te lanceren ruimteteleskoop wegens zijn geringe afmeting niet te zien. Aan boord van de Giotto zal een kamera zijn die op 1000 km afstand nog details tot een afmeting van 50 meter kan zien. Overigens wordt de Giotto gestabiliseerd door rotatie om zijn as. Van echt fotograferen zal geen sprake zijn; de kamera tast al ronddraaiend zijn omgeving lijn voor lijn af.

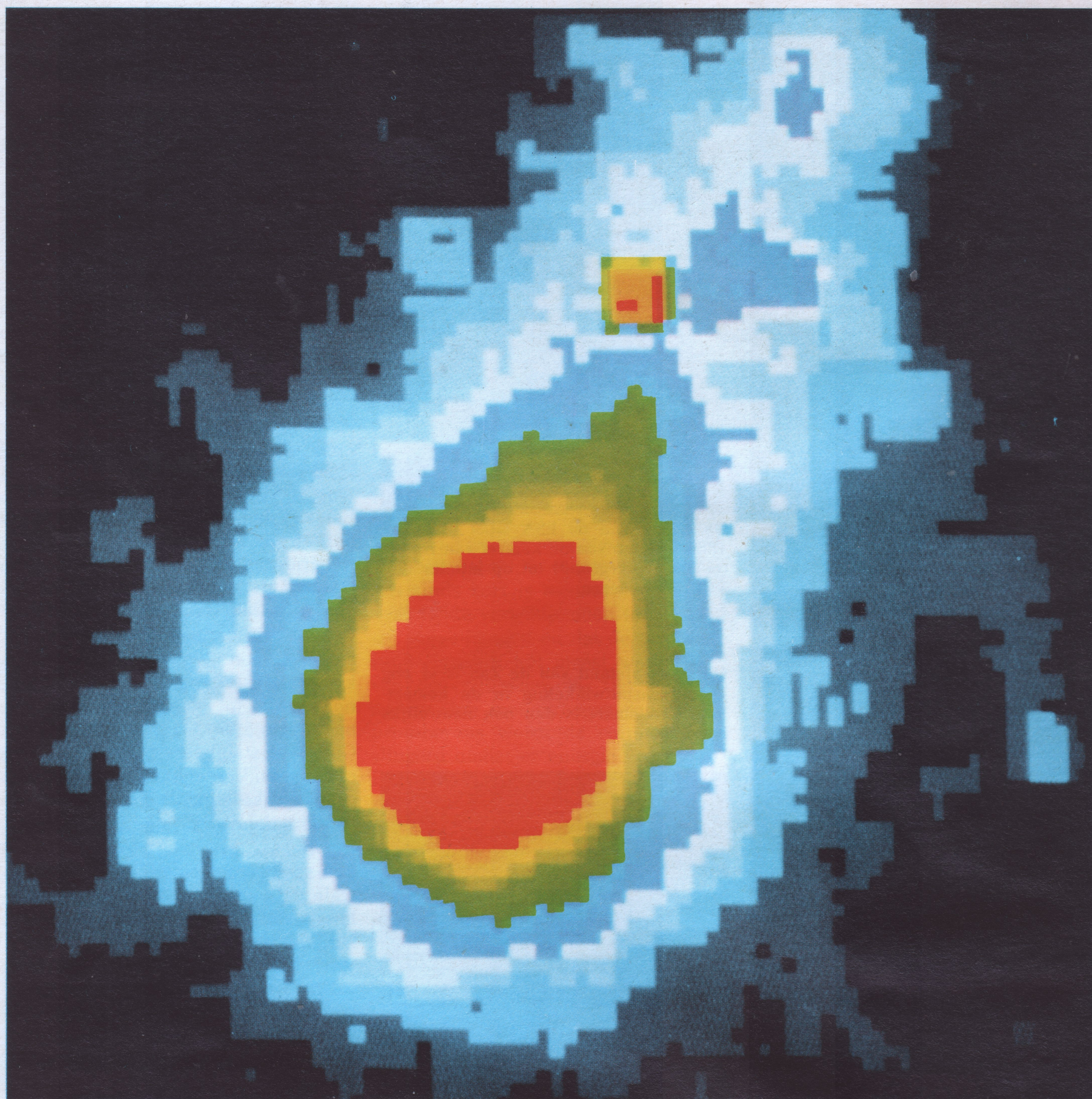
Een spektrometer aan boord zal neutrale en geladen atomen en molekulen en stofdeeltjes ”wegen”. Daarmee kan de samenstelling van de wolk rond de komeetkern en de kern zelf worden bepaald. Aanvullende gegevens over de chemische samenstelling van het gas in de wolk worden verzameld met een ultraviolet spektrometer.

Op de sonde zullen stofdeeltjes inslaan; die worden geteld en dat geeft informatie over de hoeveelheid materie die rond de komeetkern hangt en uit die kern afkomstig is.

Tenslotte zal gemeten worden hoe de komeet zich ten opzichte van zijn omgeving gedraagt. Die omgeving is gevuld met geladen deeltjes van de zonnewind. Bij ontmoeting met de – geladen – ionen van de komeet treden tal van meetbare fysische processen op.

Giotto

Het ruimtevoertuig zal afgeleid worden van de GEOS-satellieten van de ESA. Zo kan men ontwerpkosten sterk drukken en gebruik maken van



Onderzoek met de International Ultraviolet Explorer heeft veel interessante gegevens over de samenstelling van komeetkoma's en -staarten opgeleverd. Hier de komeet 1979-Bradfield gezien met de zoeker van de IUE.
Foto ESA.

onderdelen die in de praktijk al hun deugdelijkheid hebben bewezen. De satelliet zal niet zwaarder worden dan ongeveer 750 kilo. Een belangrijk deel van het gewicht wordt gevormd door de zogenaamde apogeummotor en zijn brandstof. Daarmee kan de satelliet zichzelf richting komeet schieten. De lancering moet gebeuren met een opgevoerde versie van de huidige Ariane (de Ariane-2).

In de VS noemt men de vlucht van de Giotto een kamikaze-onderneming. Tot op zekere hoogte is dat terecht. De Giotto zal in de komeetwolk, waar hij doorheen vliegt, een groot aantal deeltjes ontmoeten. Die wegen in de regel tussen de 10^{-16} en 10^{-1} gram. Deeltjes van die laatste massa kunnen behoorlijk vernietigend zijn door de hoge snelheid (68 km per sekonde) waarmee de Giotto door de wolk vliegt. Aan die snelheid valt niets te doen; hij wordt bepaald door de koers die de Giotto moet volgen. Het toestel zal daarom aan zijn onderkant, die tijdens de vlucht naar voren gericht is, voorzien zijn van een speciaal dubbel schild. Aan de buitenkant zit een plaat van 1 mm dik, daarna komt een loze ruimte van 25 cm, gevolgd door een iets dikkere plaat. Dat biedt voldoende bescherming tegen deeltjes van 0,1 gram. Toch loopt de Giotto nog een kans door een treffer uitgeschakeld te worden.

Om aan gegevens zoveel mogelijk binnen te halen, zal men daarom alle metingen meteen naar de Aarde laten overseinen. We kunnen pech hebben, zegt men bij de ESA, maar de gelegenheid is te mooi om de vlucht door de wolk niet te proberen.









Een fraai voorbeeld van struktuur in een komeetstaart leverde de komeet 1975-West.
Foto H. H. Gosemeijer.

◀ **De ontwikkeling van de staart van de komeet van Kohoutek over een tijd van anderhalve week. De struktuur in de staart wordt veroorzaakt door geladen deeltjes die langs de veldlijnen van het magneetveld in de ruimte ter plaatse gaan bewegen.**
Foto NASA.

Drukte rond komeet van Halley

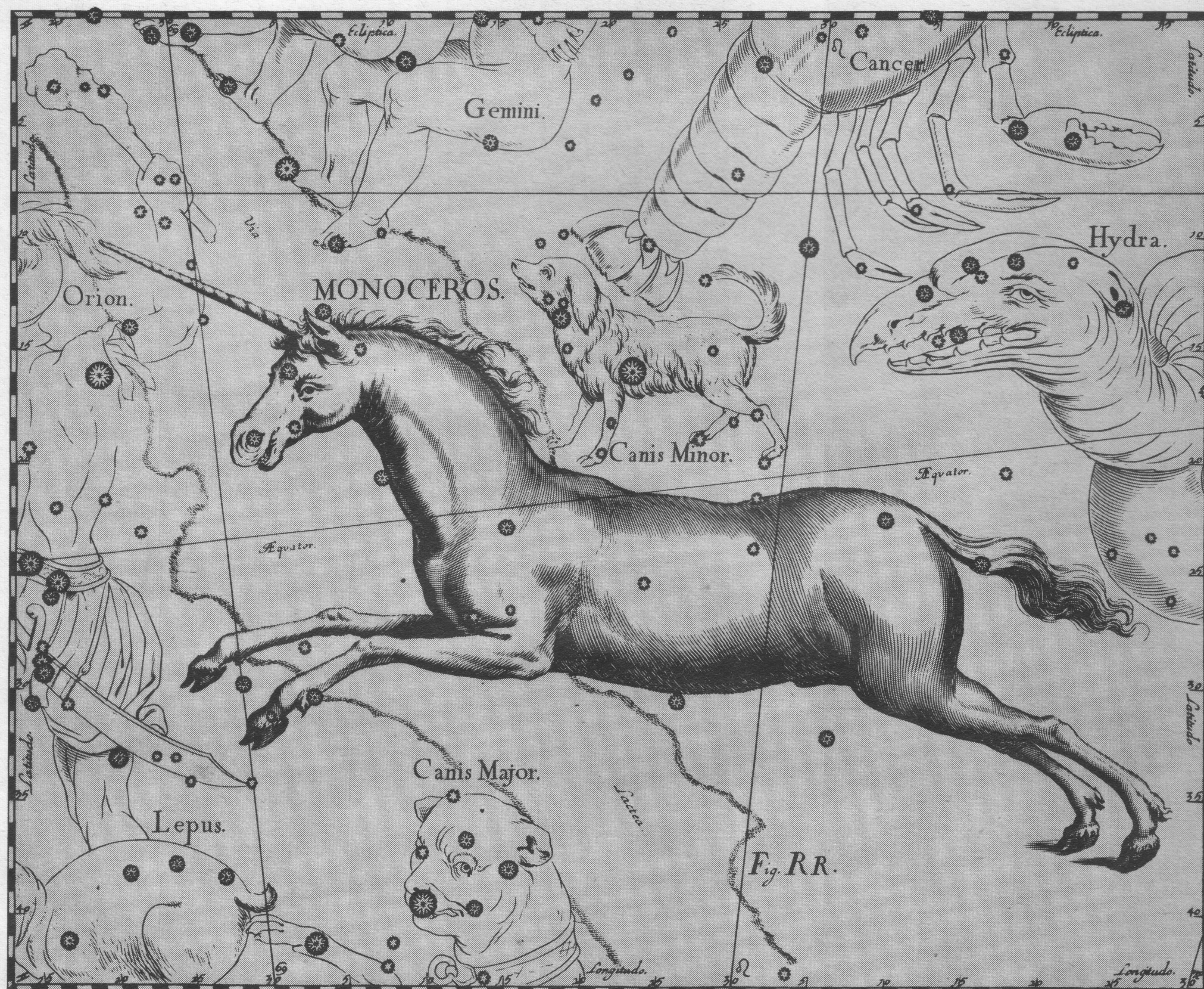
Het gaat er naar uitzien dat het in maart 1986 knap druk wordt rond de komeet van Halley. Nadat een oorspronkelijk Europees-Amerikaans plan voor een gezamenlijke vlucht naar de komeet door Amerikaans geldgebrek moest worden afgevoerd, blijkt nu "iedereen" naar de komeet te willen. De ESA gaf in juli 1980 officieel toestemming voor een Europese vlucht naar de komeet. Inmiddels heeft de Japanse overheid haar ruimtevaartorganisatie geld verleend om voor een eigen tocht naar Halley de sonde Planeet A te ontwikkelen. Deze sonde zal de komeet op 100.000 km voorbij vliegen.
Bij de NASA is intussen de hoop op een eigen Halley-sonde weer opgegloeid nu Reagan de nieuwe president geworden is. Men hoopt dat hij iets meer ruimtevaart-minded is dan zijn voorganger. Bovendien heeft Reagan steun van een hem gezinde volksvertegenwoordiging. De Amerikaanse sonde zou tot op 800 km van de komeetkop moeten komen.
Ook in de Sovjet-Unie bestaan plannen om een sonde naar de komeet van Halley te sturen. Dat bleek in november toen een Franse delegatie in de Sovjet-Unie was om te praten over het verloop van de planning voor de volgende Venera-vlucht naar Venus. De Fransen leveren voor een van de twee Venera's die in 1984 naar Venus gelanceerd worden, een negen meter grote ballon en een instrumentenkapsule die hangend onder die ballon door de dampkring van Venus moet zweven.
Nu blijkt dat de Russen erover denken een van de Venera's alleen maar aan Venus voorbij te laten vliegen en zo op een koers naar de komeet van Halley te sturen. Die Venera zou dan in 1986 de komeet moeten bereiken en ongeveer een jaar op een afstand van 10.000 km met hem mee moeten vliegen.
Uiteraard zal dit nieuwe plan gevolgen hebben voor het onderzoekprogramma van de beide Venera's. Welke veranderingen nodig zijn zal binnenkort bekeken moeten zijn.
Bij de ESA was men verrast door de Russische stap, maar invloed op de Giotto zullen de Russische plannen niet hebben. Frankrijk is als ESA-lid overigens verplicht aan de Giotto mee te betalen.
Bij al deze aktiviteiten kan men zich wel de vraag stellen of enige samenwerking niet op zijn plaats was. ■

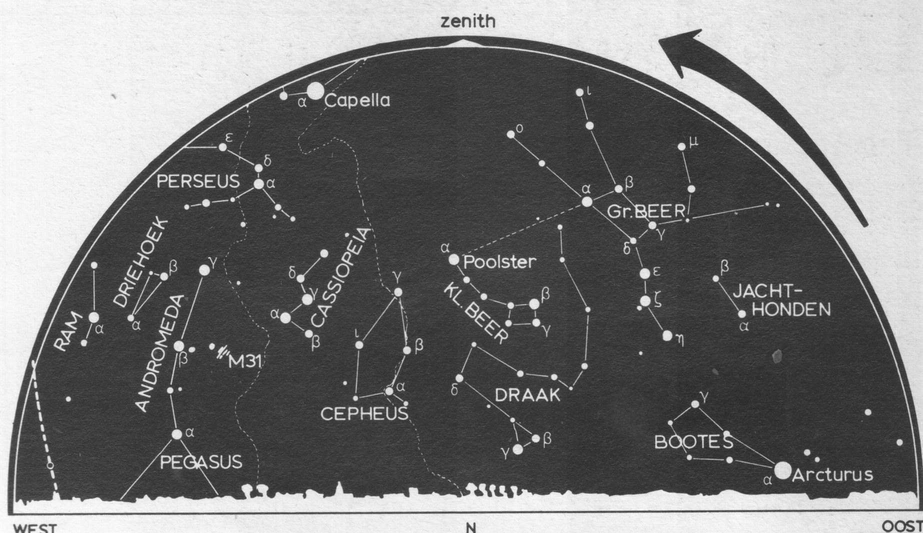
De hemel in februari

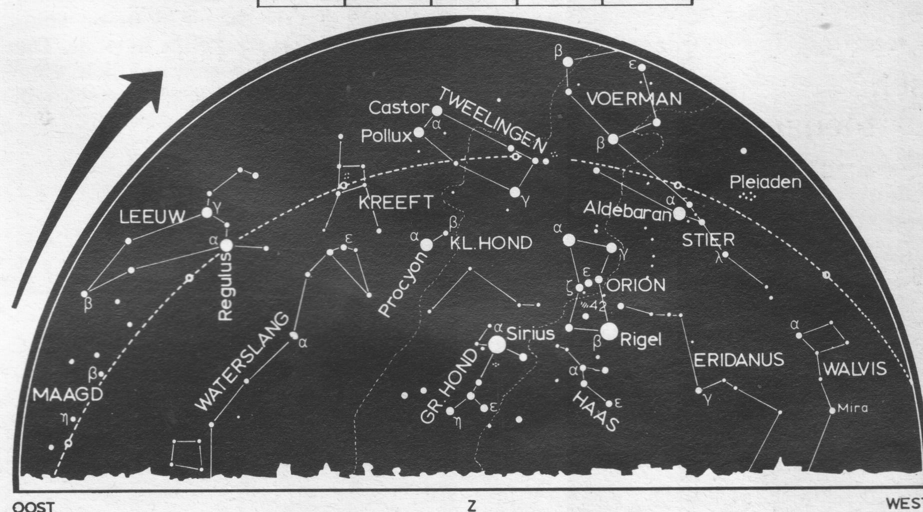
Co Baarslag en
Andries Sabelis

Tegenwoordig deelt men het jaar soms weer in cirka 53 perioden in, zoals sommige kalenders en zakagenda's laten zien. Dat lijkt weer enigszins op de maanmaanden, waarmee de mensheid het altijd heeft moeten doen. Een kosmische indeling, waarop ook het aardse leven –in de loop der eonen – is afgestemd, van het maritieme schaaldier tot de vrouwelijke mens. Bij zo'n vier weken cyklus hoorden meestal drie maanhuizen. In alle Aziatische taalgroepen ziet men de namen van de maanstations nog in de hedendaagse woordenboeken staan, soms genoemd naar heldere sterren in de buurt, ook wel naar bekende figuurtjes van zwakkere sterren. In India en China kende en kent men er verscheidene namen voor; ze houden vaak verband met de seizoenarbeid en de goden die men daarbij aanriep, of de demonen die men poogde af te schrikken.

Februari was vaak óf winters óf nat. In 1953 zette de maand slecht in. Een springvloed zette 133.000 ha blank en doodde 1850 mensen. De schade viel mee; de EEG kost ons per jaar viermaal zoveel, om nog maar te zwijgen over de kosten van vandalisme en misdaadbestrijding. Zware februaristormen zijn vanouds bekend, maar de windrichting, en het tijdstip dat samenviel met het springtij, bleken funest. Harde februaristormen werden overigens niet als onheilspellend ervaren: *"Heb voor 't weder goede moed, als de storm thans woedt."* Of: *"Ruwe wind in februari duidt op een vruchtbaar jaar; maar blijven de winden raar* (= zeldzaam, schaars), *beschut je in april dan maar."*
De leeuwerik zou vóór Vrouwe Lichtmis, 2 februari, evenveel dagen "sin-







Datum	Begin van de ochtend schemering	Zons opkomst	Zons ondergang	Einde van de avond schemering	Deklinatie Zon 0h UT	Afstand Zon in milj. km
5 feb	06h20m	08h14m	17h34m	19h30m	−16°10′	146,898
10 feb	06 12	08 05	17 43	19 38	−14 36	147,018
15 feb	06 04	07 56	17 52	19 46	−12 57	147,158
20 feb	05 55	07 46	18 02	19 55	−11 12	147,315
25 feb	05 45	07 35	18 11	20 04	−09 23	147,485

ghen" als daarna "swijghen" (uit het jaar 1649).

Het woordje "thans" in onze eerste spreuk slaat ook op die datum. Grappig waren de woordspelingen op de volgende dag, die gewijd was aan de heilige Blasius, bisschop en martelaar. B.v. *"Blasius op en Blasius neer. Blaast gij nog, dan blaas ik weer"*, een scherts die ook bij kopieuze veestverwekkende maaltijden toegepast kon worden – tot in de hoogste kringen. (Veest = wind) Blasius heette dan "het kouwe menneke" (dat men wat opwarmde).

Op de 9e *"trad Apollonia binnen, met witte hoed of met hoge vloed."* Thans is deze dag echter opgedragen aan een kerkleraar, de heilige Cyrillus; het "kouwe vrouke", zoals Apollonia heette, speelt geen rol meer. "Sneeuwmennekes" kennen we nog wél. In 1942 lag er op de 5e feb. gemiddeld 42,5 cm sneeuw, een rekord. In het noorden des lands ligt het nog weleens een paar meter hoger, maar dat is opgewaaid.

Februari heeft gemiddeld 17 dagen vorst en een neerslag van 65 mm. Als de regen vroeg inzette, dacht men dat de vorst pas in maart kwam.

Maar: *"Zolang de mollen wroeten, zal men geen vorst ontmoeten".* Gingen daarentegen de mieren garen, dan had men zich voor vorst te waren (zich waren voor = oppassen, uitkijken voor). Het werkwoord stormen betekende ook: agressie plegen, heel erg te keer gaan. Misschien is dat de bedoeling in een oude kroniek van F. J. de Castro. Hij noteerde over het Land van Waes: *"In 1526 sagh men soo gheweldige stormen der winden dat veele huysen werden ommegheworpen"* (dat gebeurde toen op 8 februari). De 12e was gemiddeld de koudste februaridag. Soms echter verschenen de krokussen al op de 1e, en mat men op de 10de meer dan 15° C. Zo'n vroege lente ervoer men als een omineus teken. *"Geef februari klaverblad, Pasen dekt met sneeuw uw pad."* De treurwilgen werden groen op de dag van "Sente Valentine", de 14e. Daarvóór hadden de kinderen al de nodige wilgekatjes in huis gehaald en werd men geboeid door de rossige weerschijn van de bloemen van het groot hoefblad. Daarna ontlook het klein hoefblad vergezeld van een menigte distelvlinders; de laatste week kwam de zwarte els tot nieuw leven *("De lijster roept daar luid: de winter is weer uit!")* en op de 27e en 28e zwermden ook de andere vlindersoorten naar hun geliefde voedselbronnen. Vroege reigers brachten onstuimig weer mee. Dat de ooievaars met Sint Pieter komen, staat in een tekst van 1636 (bedoeld is de 22e, de dag van de Stoel van Petrus van Antiochië). Een zeer uitzonderlijke temperatuur heerste er in 1564, op de 28e: *"De cauw was soo groot vroegh ende laete, datten wijn vervroor in de gelaesen."* In plaats van glas zei men gelaes of gelas, zoals nu nog op Java.

Februari, *"den cleinen suckel tusschen Jan en Maart(en)"*, boekt een rekord aan tegenstrijdige weerspreuken. Enerzijds rijmpjes over een donkere maand met een goede oogst in het vooruitzicht; anderzijds: "Kortemaand helder en klaar geeft 'n vruchtbaar roggejaar."

Duister is ons ook het volgende: *"Als de haaghen nu likken* (= druipen), *de coornwaghens strax kwikken"* (= wag-

Het sterrenbeeld Monoceros zoals dit werd getekend in 1690 door de Poolse astronoom Jan Hevelius. Hieronder Canis Minor (Kleine Hond), een detail uit de grote kaart.



gelen, slingeren, schudden). Wat is de bedoeling? Zijn ze zo leeg dat ze schudden? Of zo vol, dat ze slingeren? Misschien kan een lezer ons daar nader over inlichten.

het zenit

De Melkweg loopt nu ten westen van het zenit. Tussen het zenit en de Melkweg staat de opvallend heldere Capella, reus en dubbelster.

het noorden

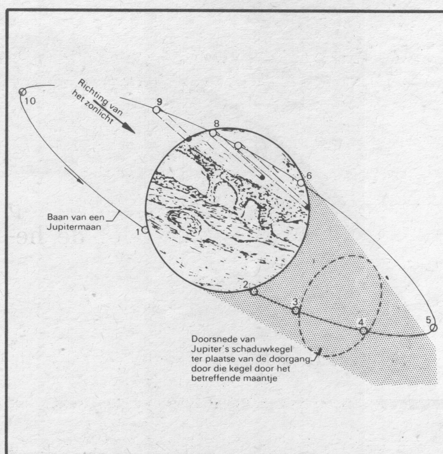
De Kleine Beer is oostwaarts gedraaid. De Drakenkop staat op zijn laagst. Westelijk daarvan is Deneb nog te zien. Aan de andere kant, een stuk hoger, wijst de Wagendissel ongeveer naar het noordoosten.

het oosten

Vroeg op de avond is de markante Leeuw al ruimschoots boven de horizon. Meer naar de Melkweg toe, vinden we, van boven naar beneden, de Tweelingen, de Kreeft en de Kleine Hond, de Eenhoorn, de Hydra of Waterslang en Schip Argo, althans een stukje van de Achtersteven (Puppis), waarin de vrij heldere sterren rho (ε) en ksi (ξ) in februari goed zichtbaar kunnen zijn. Laatstgenoemde ster, Azmidiske, staat zeker 1100 lichtjaren weg; het is een gele superreus; absolute helderheid: minus vijf! Deze naam, kennelijk een grove verbastering, werd wederom verbasterd tot aspidiskos, een gekunsteld verkleinwoord van het Griekse aspis = schild. In de gehele Griekse literatuur komt dit woord niet voor. De soldaten droegen geen nutteloze poppeschildjes. Ook ter zee niet, op de Argo, het slagschip uit de oudheid. De monniken hebben bij het kopiëren van oude gegevens vaak sterren verwisseld; hier gaat het echter om een gefantaseerd woord, maker onbekend.

het zuiden

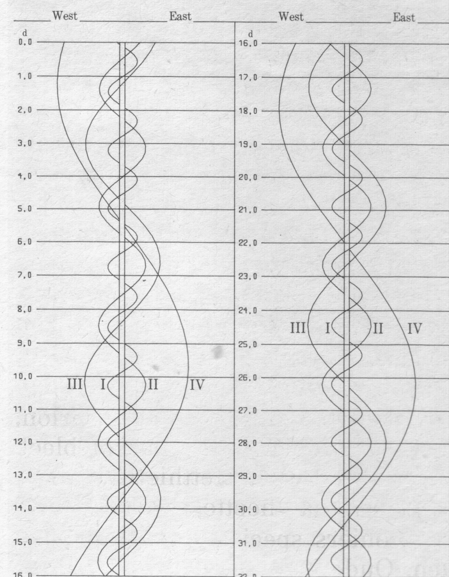
We komen nu aan de zuidelijke kant van de Melkweg. De Grote Hond staat pal in het zuiden, in zijn hoogste stand dus. Daarboven valt Orion direkt op. De vertikale sliert sterren westelijk van gamma (γ) Orionis stelt men verschillend voor, bijv. als opgeheven arm met schild, of met knots of jachttrofee. Gamma heet Bellatrix = krijgshaftig. De Arabische namen zijn Kitef of Mankib; beide woorden betekenen "schouder". Nóg een



Deze figuur verduidelijkt de beweging van een Jupitermaan zoals we die waarnemen in een teleskoop waarbij het beeld wordt omgekeerd. Een prismakijker toont het beeld altijd in de stand waarin het zich werkelijk bevindt. Dus bij gebruik van een prismakijker dient deze figuur op zijn kop gezien te worden.

1. De Maan verdwijnt achter Jupiter,
2. hij komt weer te voorschijn,
3. hij begeeft zich in de schaduwkegel van Jupiter waardoor hij wordt verduisterd,
4. die verduistering eindigt hier,
5. de grootste oostelijke elongatie van de Jupitermaan (het verst van Jupiter's oostelijke kant verwijderd),
6. hij beweegt zich voor langs de planeet,
7. werpt hier zijn schaduw op de planeet,
8. de overgang is bijna ten einde,
9. positie van het maantje waarbij hij nog net een schaduw op de planeet laat vallen,
10. de grootste westelijke elongatie.

Van 6 tot 8 is het maantje voor ons niet waarneembaar, maar op foto's is wel zijn schaduw zichtbaar (tot positie 9).

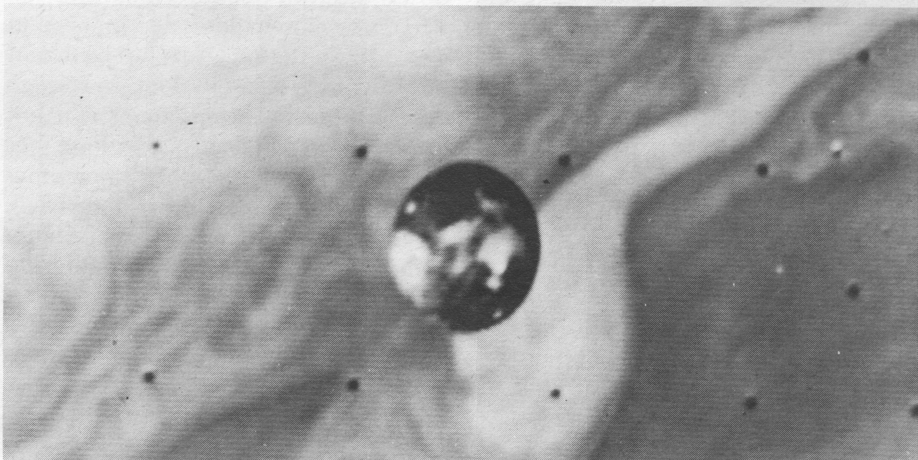


De posities van de vier helderste Jupitermanen.
I = Io, II = Europa, III = Ganymedes en IV = Callisto.
In deze figuur stelt de vertikale dubbele lijn de (ekwatoriale) diameter van Jupiter voor. De slingerlijnen zijn de bewegingen van de vier helderste manen (I, II, III en IV). Gaat een slingerlijn achter de dubbele lijn, dus onderbroken, dan betekent dit dat het betreffende maantje achter Jupiter langs gaat. Gaat de slingerlijn dóór de dubbele lijn, dan gaat het maantje voor de planeet langs. De horizontale datumlijnen gelden voor 01h MET (Midden Europese Tijd).



▶
De Jupitermaan Ganymedes zoals deze op 26 febr. '79 werd gefotografeerd door de Voyager-1.

De Jupitermaan Io, op 27 febr. '79 gefotografeerd door de Voyager-1 toen Io zich vóór Jupiter bevond. Op de achtergrond is het turbulente oppervlak van Jupiter zichtbaar. De zwarte stippen op de foto zijn fotografische meetpunten.



andere naam was Mirzam, voluit: al mirzam an nâgid = de luid grommende leeuw.
Een held met een reuzengestalte werd vaak vergeleken met een leeuw. Orion heette in de niet-Griekse geschriften Al Gauza = de Reus. Dat vinden we nog terug in Betelgeuze; oorspronkelijk: Ib(e)t al Gauza = de oksel van de Reus. Bij de Soemeriërs heette Orion niet alleen Sibazianna, maar ook U-RI-IN. In de oudst bekende astronomische inskripties ter wereld vinden we dus al de naam Orion. Bij opgravingen in Boghazkoi bleek dat Orion in het Hetthietische Rijk ŝi-pa-zi-an-na heette, waarmee de Babyloniërs speciaal gamma bedoelden. Oude internationale astronomische namen uit de tijd dat de astronomie de kardinale topwetenschap was.

het westen

Daar blijven nog lang in de nacht de Stier met de rode Aldebaran en het Zevengesternte zichtbaar.

De hemel van dag tot dag

04 febr. 23^h14^m
Nieuwe maan.

11 febr. 19^h42^m
Een met het ongewapende oog zichtbare ster (5-Tauri) wordt op dit tijdstip door de Maan bedekt. Een uur terug was het Eerste Kwartier; de ster zal achter de donkere rand verdwijnen. Het opgegeven tijdstip is geldig voor midden-Nederland zodat elders met afwijkingen rekening moet worden gehouden.

12 febr. 19^h50^m
Met een verrekijker of kleine teleskoop kunnen we weer een ster uit het sterrenbeeld Stier (75-Tauri) achter de maanrand zien verdwijnen.

12 febr. 24^h
De heldere – rode – ster Aldebaran van het sterrenbeeld Stier wordt rakelings door de Maan bedekt hetgeen zichtbaar is vanuit onze noordelijke provincies. Beneden Assen ziet men een nauwe samenstand van de ster en de Maan.

13 febr. 23^h
Alweer een bedekking door de Maan van een ster, nu is het 119-Tauri, een ster met dezelfde helderheid als die van 5-Tauri van 11 februari.

18 febr. 23^h58^m
Volle Maan. We vinden de Maan op ongeveer 1° van de ster Regulus.

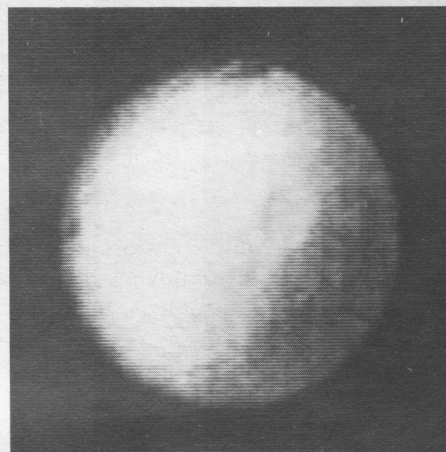
19 febr. 08^h
Samenstand van Jupiter en Saturnus. De beide reuzeplaneten staan op slechts 1°09' van elkaar aan de hemel.

21 febr. 24^h
Samenstand aan de hemel van de Maan, Saturnus en Jupiter.

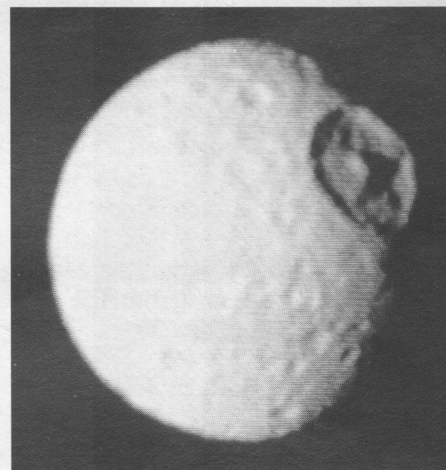
22 febr. 03^h
Met een verrekijker kunnen we de maan Callisto op slechts 5 boogsekonden afstand van de zuidelijke rand van de planeet Jupiter vinden.

27 febr. 02^h14^m
Laatste Kwartier. ■

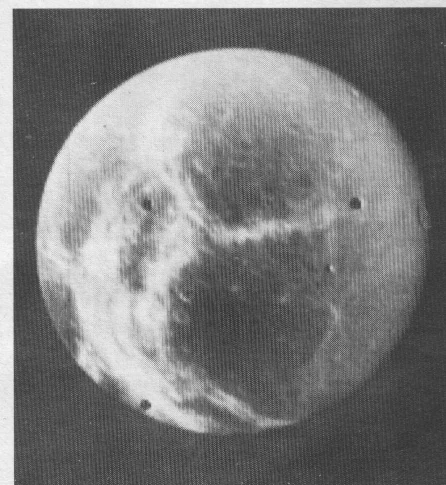
Voyager snapt Saturnusmanen



De maan Tethys vertoont op deze foto een cirkelvormig patroon waarvan men niet weet of het een krater dan wel een berg is. Aan de andere kant van Tethys ligt een enorm breukdal.



De maan Mimas blijkt in het bezit van een meer dan 100 km metende krater, met een forse centrale berg. Verder is Mimas overdekt met kleinere kraters.



De maan Rhea blijkt voor de helft dicht met kraters bedekt te zijn, maar op de andere helft lichte strepen te vertonen. Men denkt dat die strepen geen kraterstralen zijn en ook niet van het soort dat we op de Jupitermaan Ganymedes aantreffen. ■

Vrijetijdsbesteding i

In 1452 gebeurde er in Erfurt iets verschrikkelijks. Het stadsbestuur verbood alle spelletjes. Van schrik verlamd hoorden de speelgrage inwoners van de stad het nieuws aan.
Temidden van hen was ook de monnik Capistrano. Hij verafschuwde alle spelletjes, omdat ze wegwijzers naar de hel waren. Volgens de monnik was het spel een truc van de duivel. Daarom maakte Capistrano van de gelegenheid gebruik om een inzameling van spelletjes te houden. Bij ieder huis dreigde hij met de verschrikkingen van de hel en loofde hij de hemelse muziek. Zijn buit was er naar: 3600 bordspellen, 40.000 dobbelstenen en honderdduizend kaartspellen.



Steenwerpen in de 16e eeuw.

Vechten, spelen en de dood

De Middeleeuwers waren gek op spelletjes. Tot in de hoogste bevolkingsgroepen was dat zo. Daarom haalde Capistrano later in Mainz bakzeil. De bisschop beheerde er een lucratief speelhuis. Hij was bepaald niet de enige speel- en geldlustige geestelijke. De Pausen uit zijn tijd wisten er ook aardig raad mee, en met hen de kardinalen. Tenslotte waren de hoge geestelijken allemaal van adel. Zij waren veelal bisschop geworden om de inkomsten, maar niet op de geest; er waren natuurlijk óók uitzonderingen op. Maar vechten tegen het spel was vechten tegen de bierkaai. De geestelijken die probeerden het spel uit te bannen boden daarvoor in de plaats het "Memento mori" aan. "Gedenk te sterven", de herhaling ervan maakte de werkelijkheid nog eens extra duidelijk. Het leven in de Middeleeuwen was onzeker. Pest, lepra, honger, brand, oorlog, roof en moord waren de "spookrijders" van die tijd. De kindersterfte was wanstaltig groot en de gemiddelde leeftijd kwam vaak niet hoger dan 24 jaar.
Aan al die ellende wilden de Middeleeuwers ontsnappen, dat was het hoofddoel. De herberg en het spel hielpen goed bij die vlucht.

Spel en strijd

Bovendien waren er veel spelletjes van onmeetbare ouderdom. Uit een diep-geheimzinnige priesterhandeling was het dobbelspel geboren. In de oudheid speelden de Romeinen en Germanen het naar hartelust. Maar ook echte Westeuropese spelen hadden een lange stamboom.
De eerste Friezen die zich langs de Noord- en Oostzee vestigden hadden nog geen pijl en boog. Om zich te verdedigen grepen de eenvoudige ploeteraars naar stenen. Daarmee verjoegen ze elke belager. Soms daagden ze elkaar onderling uit voor een oefenwedstrijd.
De Friese vrouwen lieten het niet op zich zitten. Zij deden als ware Grinhildes mee aan de strijd. Na verloop van eeuwen schoten ook de Friezen hun pijlen af op aanvallende volkeren. Maar de gewoonte om elkaar uit te dagen voor een wedstrijd "steengooien" bleef bestaan. Meer dan eens trokken stoere jongens uit boerengemeenschappen tegen elkaar op om aan dat "Klootschieten" deel te nemen. Met ongekende strijdlust proberen de mannen een verzwaarde houten bal zo zuiver mogelijk weg te smijten. Dapperheid en kracht waren de hoogste klootschieterswaarden.
Het spel is tot in onze eigen tijd blijven bestaan. Eigenlijk was het meer oorlog dan spel. Dat bleek ook wel uit de afloop van de meeste wedstrijden. Met geweldige knokpartijen werd bijna iedere wedstrijd afgesloten. De grote hoeveelheden vergoten bier verhoogden vechtlust en moed.



Steenwerpers, ringstekers en hardlopers.



Beugelen, kegelen, busschieten, steltlopen en schommelen als kinderspel.

Vrede, kinderen! Of niet soms?

De Kerk, moeder der vrede, hield er niet van. Eeuwenlang probeerde de geestelijkheid de ruige bewoners van West-Europa rust te geven. Door een stoet van heilige dagen en verschijningen probeerde ze het geweld van het volk en van de adel in de kiem te smoren. Water naar de zee dragen dus! Geweld en spel bleven populair.

K. Elhorst

n vroeger tijden



Ook de elite genoot van ruw spel.

De kloosterlingen in Leiden hadden bijvoorbeeld erg veel last van het klootschieten. De zware ballen bonkten tegen de kloostermuren. Dat verstoorde het gebed. Daarom vroegen ze het stadsbestuur in 1463 het spel te verbieden. Alzo gebeurde. De monniken verzonken daarop in een dankstonde.
Ja, de Middeleeuwers waren verzot op verstrooiing. Waar en hoe, dat kon ze niet zoveel schelen. Het was allemaal best begrijpelijk. De mensen hadden zeeën van vrije tijd. De Kerk had hen een stoet heiligen bezorgd, die allemaal een vrije dag met zich meebrachten. Die dagen waren bestemd voor geestelijke inkeer, gebed en de biecht. Jammer genoeg kwam daarvan niet veel terecht. In het begin lukte het allemaal nog wel. De boerenfamilies gingen gehoorzaam naar de kerk. Die bood niet alleen geloof maar ook vermaak. Regelmatig werd er toneel gespeeld. Natuurlijk over het leven en lijden van Christus, maar het bleef boeiend als verzetje. Ná de kerkdienst bezochten de gelovigen de herberg.
Daar genoten ze van de drank, spel en lied. Ja, er werden de prachtigste liedjes gezongen. Heel vaak was de inhoud ervan zuiver erotisch. Zo waren er talloze liedjes over jagers die het bos ingingen en daar hun lief "vonden".

Vrij en blij

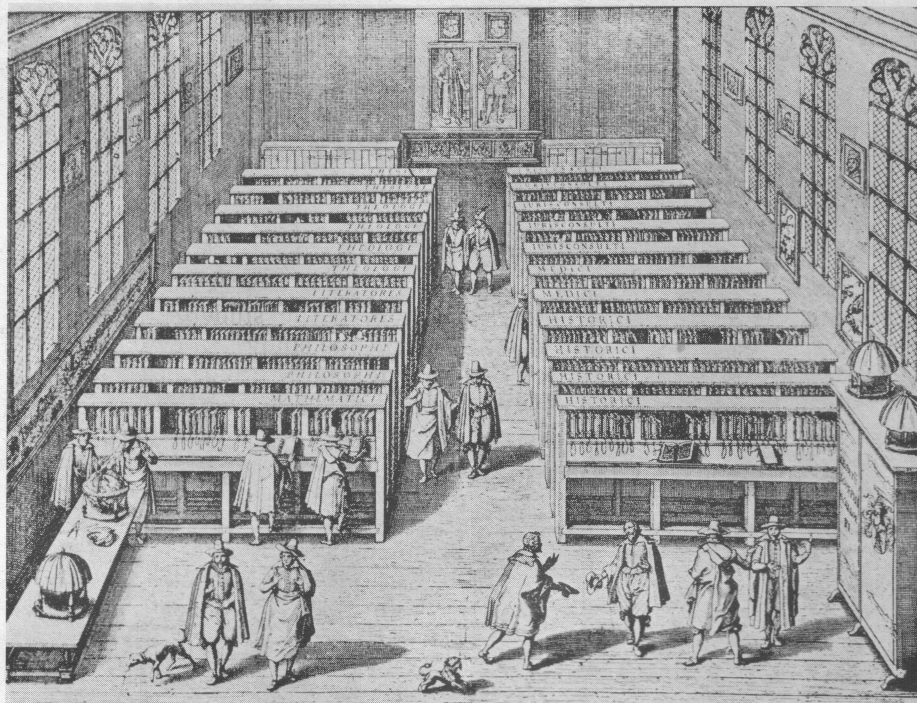
In de loop der tijden kwam er nog een ander vermaak bij. Allerlei vagebonden vormden rondtrekkende toneelgezelschappen. Zij bezochten de dorpen en steden vooral op feest- en marktdagen. Dan speelden ze op een kar hun eigen stukken. Die gingen over rokkenjagerige geestelijken en onder-de-plak zittende mannen. Deze stukken werden een daverend sukses. Maar de geestelijken vonden het toneelspel sindsdien een "verdorven" bezigheid. Ze banden het uit de kerk. Na die tijd gingen de Middeleeuwers op feestdagen het liefst kijken naar een wagenspel. Daarna bezochten ze de herberg op ouderwetse wijze. De kerk had veel aantrekkingskracht verloren.
Tussen alle brullende lol door speelden de akteurs óók nog ernstige stukken zoals "De Spieghel der Salichheyt van Elckerlyc'. Het slaat zó duidelijk op "elckerlyc" dat het nog steeds jaarlijks wordt opgevoerd in de Prinsenhof te Delft.
Elckerlyc krijgt op een (slechte) dag bezoek van de dood. Daarop heeft hij zich nog nooit voorbereid. Daarom probeert hij van alles om uitstel te krijgen. Op den duur wil hij zelfs de dood omkopen. Natuurlijk lukt dat niet. Dan moet hij inzien dat alleen de Deugd hem een tijdlang zal kunnen vergezellen. Alle andere aardse zaken moet hij achterlaten. Het "Memento mori" klinkt hier dubbel en dwars in door. De Middeleeuwers die het stuk zagen wisten dat heel goed. Maar om hun treurnis weg te vagen speelden de akteurs er snel een lolbroekerig spektakel achteraan. Zo was het gemakkelijk om daarna de herberg weer op te zoeken waar allerlei frivole liedjes de stemming weer helemaal opvijzelden.

Spel en adel

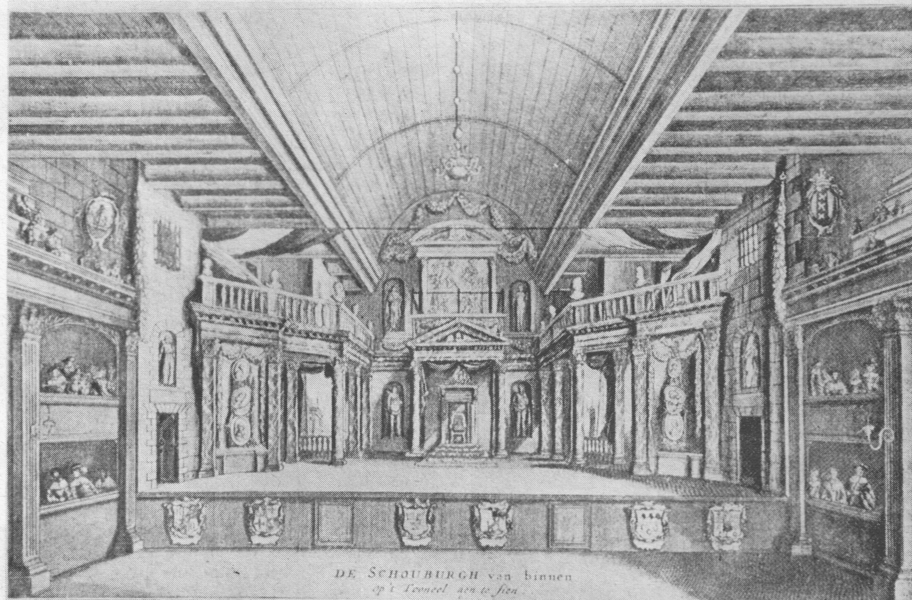
Muziek was overal. Ook in de kastelen klonk vaak muziek. Op lange donkere winteravonden lieten de

edelen zich liederen voorzingen over moed en heldendom. De minstreels 's winters waren een welkome afleiding. 's Zomers vermaakte de adel zich ook kostelijk. Met nietsontziende energie reden jagende edelen de oogst van de boeren plat. En met nog meer geweld reden ze op elkaar in tijdens de tournooien. Het volk mocht zich vergapen aan deze speelse steekpartijen van de adel. Gevaarlijk bleven die adelsfestijnen wél voor de deelnemers. Ook bij de laatste tournooien vielen nog doden en gewonden.

Iedereen vond het een machtig schouwspel. Het gewone volk verlustigde zich er aan. Trouwens, het volk kende zijn eigen gewelddadige spelen, zoals het bekkesnijden. Alleen de geestelijkheid hield er niet van. Die bracht zijn tijd dan ook anders door: biddend en lezen.



De burgers bouwden hun kultuur op kennis. Het boek werd een heilige koe.



De Amsterdamse Schouwburg onderscheidde zich al behoorlijk van het "planken toneel".

Het oog eist zijn plaats op

Het zou niet lang meer duren of veel anderen begonnen ook te lezen. Rijke burgers lieten hun zoons naar school gaan. Ze dachten dat dat goede gevolgen zou hebben voor de handel. In die tijd deden de kinderen nog wat vader zei en dus . . . gingen ze!

Vader hoopte natuurlijk dat zoonlief zich na zijn schooltijd op de boekhouding zou werpen. Dat deden de meeste jongens ook wel, maar er was nog zoveel meer te lezen.

Brave burgers en boeken

De klassieke schrijvers waren heel populair, maar ook schrijvers uit de eigen tijd werden veel gelezen. Geert Grote, Macchiavelli, Erasmus en Marco Polo en nog een heleboel regionale grootheden boden hun werk aan. Sommige jongens lazen vooral studieboeken, anderen lazen liever romans en een enkeling nam zelf de pen ter hand. De laatsten schreven over liefde, oorlog, erotiek, kunst en over de burgerij. De burgerij was eigenlijk een nieuw verschijnsel en langzamerhand kwamen de burgers zelf ook tot die ontdekking. Dankzij de hoge oplagen van de boekdrukkunst greep de leeswoede in West-Europa verwoed om zich heen.

Al waren er nog niet véél mensen die konden lezen of schrijven, wie het wel kon bleef letters vreten. Ze genoten van de wulpsheid van de Roman de la Rose en later lachten ze om de spot van de Lof der Zotheid. Alles wat werelds was verscheen op het papier. Dat gebeurde op den duur zelfs volgens vaste regels. Met blauwe vingers en de kaken vast opeengeklemd schreven scheppende geesten een nieuw soort verhalen. Die moesten zoveel mogelijk lijken op de boeken van de klassieke schrijvers. De kritische lezers en lezeressen letten daar streng op. Dat waren natuurlijk vooral de patriciërs, adel en rijke burgers. Voor hen was het tijdperk van klootschieten, bekkesnijden, beugelen en ringsteken voorbij. Vanaf heden hadden ze hun eigen vrijetijdsbesteding. Het gewone volk nam daar niet aan deel. Daar bleven de jolige volksstukken erg populair. Bovendien dansten de mensen veel. Sommige dansen hadden een naam. Die zeggen meer over de dansers dan over de dansen: "Kusjes stelen" en "Samen in de bloempjes vallen". Gokken, spelen, dansen en zingen vulden de vrije tijd van verreweg de meeste mensen. Dat is héél lang zo gebleven.

Maar de patriciërs trokken zich terug uit het straatvermaak. In hun fluwelen kleding, dure huizen en prachtige koetsen waren ze hun eigen volkse afkomst al gauw vergeten.

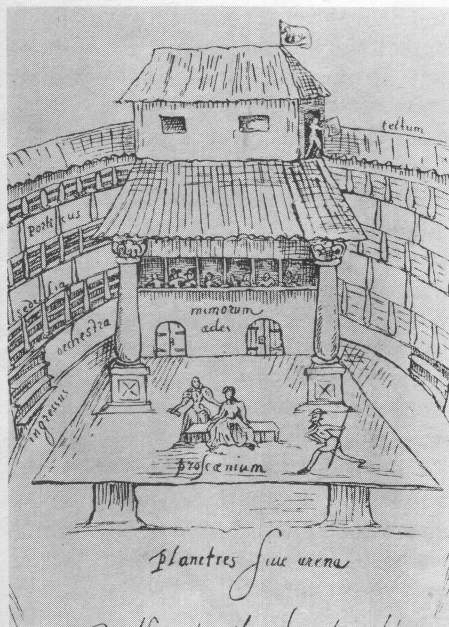
In Nederland voerden de leden van de Muiderkring de boventoon. Zij

hielden gezellige en kulturele middagen en avonden ten huize van P. C. Hooft, die het Muiderslot bewoonde. Vol overgave lazen de leden voor uit eigen werk. Tussendoor speelden ze prachtige stukken muziek. Zij bouwden kultuur. Maar het was een kultuur voor een heel kleine groep begenadigde burgers. Anderen kregen geen toegang tot hun kleine kringetje. Zelfs de begaafde dichter Bredero maakte geen schijn van kans. Voor hem was dat bijzonder onplezierig. Hij was tot over zijn oren verliefd op Tessel Roemers Visscher, die een geliefd medelid van de kring was.
Het volk en de kultuur hadden afscheid genomen. Ieder ging zijns weegs. Het volk ging voort over platgetreden paden en de kultuur bloeide op, open en hapte uiteindelijk naar adem.

Oog en oor gestreeld

De rijken genoten en zochten steeds naar nieuw talent. Grote kunstzinnige geesten grepen hun kans. Bach, Mozart, Haydn, Händel en anderen streelden verwende oren. Toch was er iets dat de afkomst van iedereen verried. De grote komponisten gebruiken allemaal wel eens oude volksliedjes voor hun werk. Vaak maakten ze die melodieën onherkenbaar door een overmacht aan instrumenten te laten klinken. Andere keren lieten ze de oude melodie duidelijk herkenbaar aan het zeer vereerde publiek horen. Het fluwelen publiek vond het allemaal prachtig. Men vond hoge jongensstemmen óók

In de Renaissance verhief de kultuur zich. Het theater werd geboren.



prachtig. Heel veel jongens hadden sukses met hun sopraanstem, totdat de leeftijd er een gebarsten klok van maakte. De doktoren waren toen ook al knap. Ze hadden uitgevonden dat daar héél gemakkelijk iets aan te doen was. Zo lieten duizenden ouders hun zoons kastreren. De jongens hielden hun mooie stem. Maar dat was niet genoeg. Ze moesten ook nog jarenlang studeren. Na die inspannende studie bereikte een enkeling de top. De rest van de kastraten was levenslang gehandicapt. Maar hun stemmen pasten goed in de nieuwe samenleving. Tierelantijnen, versiersels, franje, pracht en praal en opgefokte schoonheid werden mode.

Versierde trots

De zalen werden mooier, drukker bewerkt en versierd, de kostuums werden weelderiger. De mannen en vrouwen begonnen zich steeds meer op te poetsen. Voor een koncert kwamen de geurige dames en heren in de meest weelderige kleding ter plekke. Eigenlijk droegen de mensen hun "hele hebben en houden" heel demonstratief met zich mee. Er brak een tijdperk aan van buigingen, handkussen, poeders en pruiken, van franjes en tierelantijnen en van strenge regels voor alle omgangsvormen. Een beklemmende overdaad brak overal los bij adel en burgers. De kunstenaars pasten zich daar zo nu en dan welwillend bij aan. Molière schreef een stuk in vijf bedrijven, dat drie dagen duurde. Tussendoor konden de gasten genieten van hele maaltijden, grollenmakers en muzikanten.
Ondertussen maakten enkele kommerciële geesten een begin met openbare muziekavonden. Die vielen erg in de smaak. Dat kwam ook doordat het publiek zijn oude marktgewoonten gewoon kon voortzetten. Geklets, gesmak en smijten met schillen en afval werden dus binnen de theatermuren de mode. De patriciërs hielden zich ver van al dat volkse gedoe. Gelukkig voor hen was er verschil in plaats in het theater. Bovendien hielden de rijken graag binnenshuis hun kulturele avonden. Een strijkje van musicerend huispersoneel veraangenaamde al gauw een huiselijke bijeenkomst.

Lezen wordt leven

Maar boeken hoefden niet zo waar-



In de 19e eeuw werd het boek echt populair.

dig en stijfjes te zijn. Iedereen kon ze in stilte lezen. Frivoliteit te over dus! "Fanny Hill" werd zo'n bestseller dat het boek in 1968 nog in München werd verboden! Met rode oortjes en diep in de bladzijden weggedoken hebben heel wat mensen trouwens "Venus in het klooster" gelezen. In een stiekeme bui kochten velen een nieuwsbladje bij een boekenstalletje. Daarin werden privé-geheimen als roddelrubrieken afgedrukt; gezocht leesvoer voor de "minderen" dus.
Jolijt genoeg in woord en beeld! Maar boeken konden ook tranen laten stromen. Menige damestraan is gevallen op de bladzijden van "La nouvelle Héloise", van Rousseau. En bijna geen enkele lezer kon het laten om te lachen om de bijtende spot van Voltaire. De boekenmarkt vormde een kleurig geheel van rijp en groen. Ieder vond er het zijne om de vrije tijd mee te doden.

Alleen wat ons bindt

Natuurlijk waren er mensen die hun vrije tijd liever met sensatie vulden. Sensatie was er nog genoeg. Rijk en arm konden regelmatig "genieten" van een openbare terechtstelling. Zoiets was een sociale gebeurtenis van belang. Sommige mensen ontmoetten elkaar aan de voet van het schavot en bleven sindsdien voor goed bij elkaar. Er waren ook vrouwtjes die er hun breiwerk afmaakten. Na afloop van een terechtstelling was een bezoek aan de kroeg heel normaal. Maar wie meer sensatie wilde kon een bezoek brengen aan een rasp- en spinhuis, een soort tuchthuis. Als er net iemand gegeseld werd beschouwde de bezoeker dat als een meevaller. Nog opwindender leek het bezoek aan een dolhuis. Voor een kleine vergoeding konden de bezoekers vastgeketende, krijsende en woedende zielepoten bekijken. Wat een sensatie! Ja, het fineer van beschaving verborg een dikke laag barbaarsheid! De bezoeker dacht daar nog niet zo over. Voor hém was een "dolle" net zo'n rariteit als een geit met twee koppen. ■

Omgevings-energie voor verwarming

G. J. v. Lonkhuyzen



Plattegronden van het huisje in Peterborough: een energievriendelijke woningwetwoning.

John Littler bij het energie-vriendelijke huis waarmee hij een prijs won. Dit huis wordt nu gebouwd in de Midlands; Peterborough. Het plan trok zoveel belangstelling dat Littler en zijn kollega's een boekje hebben samengesteld waarin hun onderzoek met veel cijfermateriaal is neergelegd. Het heet "Ambient Energy Design" en is voor 2,25 te bestellen bij "Ambient Energy Design, 20 City Road, Cambridge.

Ze kwamen bij elkaar in de universiteit van Cambridge: John Littler, die later de projektleider zou worden, Lucy Krall, Randall Thomas en David Stringer, en het doel van die bijeenkomst was: huizen bouwen in de Midlands van Engeland die een bezuiniging van minstens 50 procent zouden betekenen in het energieverbruik.

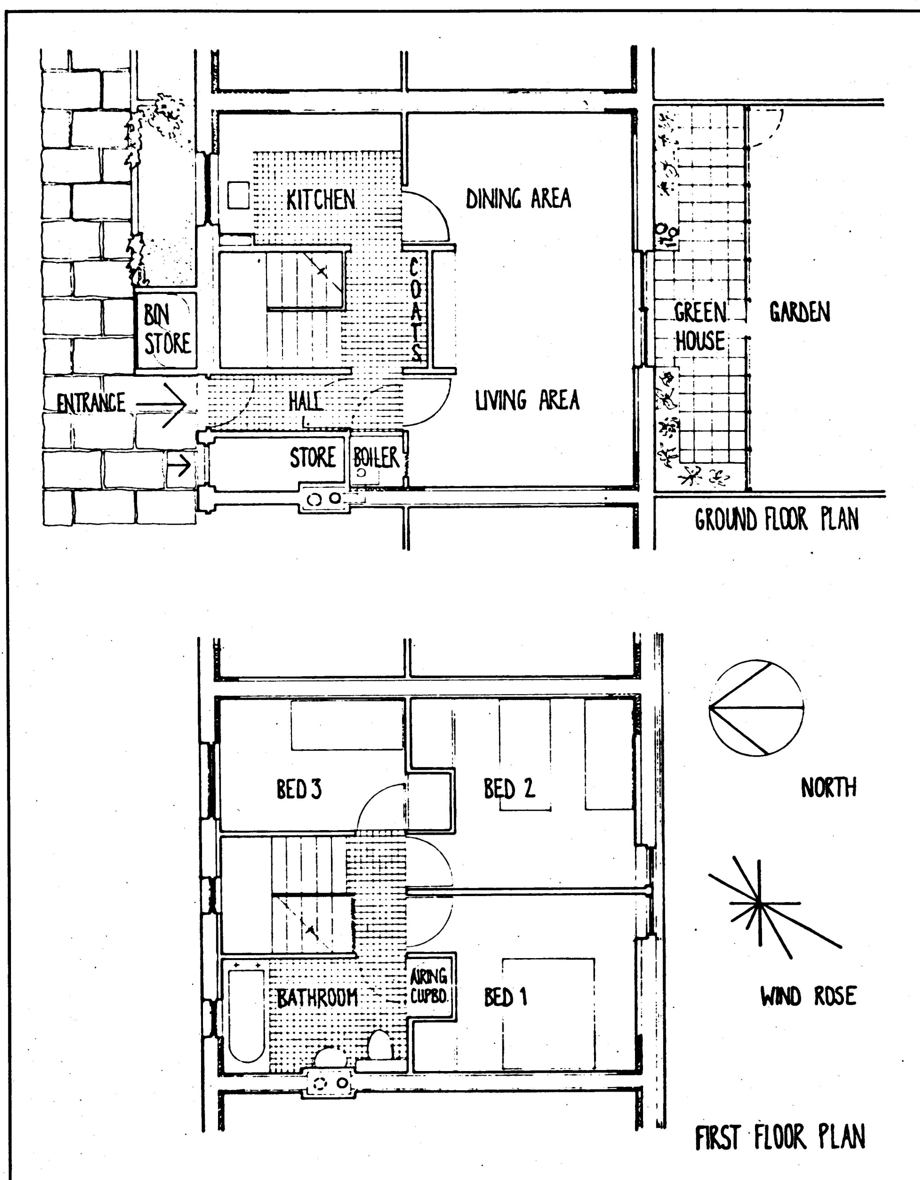
Dat betekende veel studeren en kijken hoe anderen het doen. In Amerika werd gekonstateerd dat men rotssteen als een uitstekende en bijna kosteloze opslagplaats van warmte kan gebruiken, en in Denemarken werd gezien hoe men isoleren moet.
Het resultaat was "The Ambient energy house", oftewel het huis dat profiteert van de in eigen omgeving aanwezige energie.
Ambient energy: omgevingsenergie. Het is een wat poëtische aanduiding voor zonne-energie. Maar de poëzie van het geval verhinderde in elk geval niet, dat de jongelui prijzen wonnen met hun ontwerp.

Bouweisen

De plaats waar het eerste "Ambient energy" huis zou komen werd Peterborough in de Engelse midlands. Dat had voor de bouwers twee voordelen. Men kende de plaatselijke architektuur door en door en men moest er werken onder omstandigheden die in grote delen van Europa gelden. Niet alleen ten aanzien van de beschikbare zonne-energie, of het gebrek eraan, maar ook vanwege het feit dat men te maken kreeg met een zeer hoge grondwaterspiegel.
Men moest dus een huis bouwen dat niet zou gaan drijven. Maar die neiging zou wel ontstaan, want er was in een aantal gevallen een grote kelder gepland in verband met de energie opslag.
De oplossing ligt uiteraard in de bouw van een zware kelder. Dat heeft bovendien het voordeel van strukturele kracht wat belangrijk is wanneer men op klei bouwt. Klei heeft de nare eigenschap dat het sterk krimpt als het grondwaterpeil zakt en dat kan vaak leiden tot scheuren in keldermuren, met alle gevolgen van dien.

Luchtverwarming

Het verwarmingsprincipe dat de Britse jongelui toepasten in het huis in Peterborough was luchtcirkulatie. Dat gebeurt met behulp van een dubbele muur/dak konstruktie aan de zuidzijde, van de eerste verdieping af. Aan de onderzijde van de dubbele konstruktie is een luchtinlaatspleet gemaakt en aan de bovenzijde een uitlaatspleet. De buitenzijde is warmte-absorberend, zodat de lucht in de spleet verwarmd wordt en omhoog wil stromen. Een kleine ventilator zorgt ervoor, dat de warme lucht door het huis wordt gepompt. De restwarmte wordt in de kelder of elders afgegeven aan een flinke stapel stenen.
Als er in de avond geen warmte meer kan worden opgenomen via de dubbele wand (en de zon-serre op de begane grond) wordt de cirkulatie omgekeerd en begint de pomp de warmte uit de stenen door het huis te verspreiden.
Er is in het systeem uiteraard ook een kleine boiler ingebouwd die assistentie biedt als er niet voldoende warmte uit de opslag kan komen. Als er teveel warmte wordt opgenomen door serre en kollektor zorgt de



energiebehoefte laat zich in Engeland als volgt indelen:

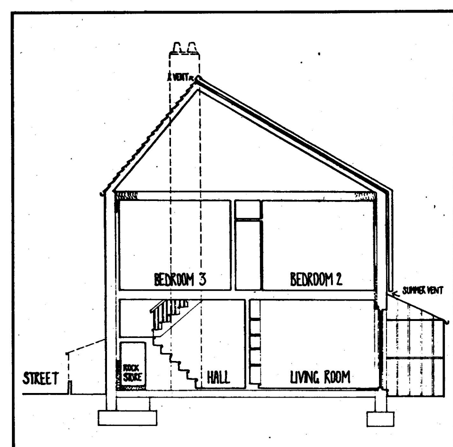
Ruimteverwarming	60%
Waterverwarming	22%
Koken	9%
Verlichting, tv, e.d.	9%

In het "Ambient energy" huis is getracht alleen iets te doen aan die 60% die voor verwarming van de ruimte nodig is en daarop heeft men een bezuiniging van 80 tot 85 procent verkregen met behulp van de serre, de dubbele muur en dakkonstruktie (een afgeleide Trombe-muur dus) en de warmteopslag in de rots. Dat is daarom gedaan omdat men er met eenvoudige middelen grote winst kon boeken. Bovendien betekent dat bij elke kilowatt-uur die de verbruiker bespaart, de producent (de elektriciteitsmaatschappij) twee kilowatt-uur minder hoeft te produceren. Er gaat tijdens het transport van elektriciteit veel energie verloren.

Zon en groenplaatsing

Er is overigens nogal wat speurwerk nodig geweest voor deze experimentele maar ook in de praktijk te gebruiken huizen omdat er gezocht werd naar een lokatie waar de zonne-energie niet wordt geblokkeerd door bijvoorbeeld hoge bomen. De bouwer, "Ambient Energy Systems", pleit niet voor verwijdering van het groen ten gerieve van onbelemmerde zonbestraling, maar wel voor goed overwogen plaatsing van groen en bouwsels. Dat is mogelijk, zeggen de bouwers, omdat groen vroeger heel nadrukkelijk de funktie had van windscherm. Het verminderde de winddruk op gebouwen en daarmee het warmteverlies door kieren en naden. Nu echter de isolatietechniek al zo ver is gevorderd, is dat geen belangrijke overweging meer.

Een doorsnee tekening van het huisje in Peterborough. Let op de aangebouwde serre, de dubbele konstruktie van bovenmuur en dak aan de zuidzijde en de opvallend kleine rockstore, de opslagplaats voor keien die de warmte moeten vasthouden.



luchtuitlaat in de nok van het dak ervoor dat die warmte kan ontsnappen. Op de begane grond is, zoals al opgemerkt, een serre en deze heeft uiteraard ook de funktie van warmte verzamelen en deels opslaan in de stenen muur er achter. De opslag van warmte in het eerste huis in Peterborough gebeurt in een kast in de hal, waarin de stenen zijn opgeslagen. Hier is dus geen gebruik gemaakt van een kelder, omdat de kleine afmetingen van het huis (voor 5 personen) dat niet nodig maakt. Voor andere, grotere woningen en voor geplande gebouwen als een gymnastiekgebouw e.d. zal dat wel nodig zijn.

Besparing op verwarming

In Engeland wordt bijna 50 procent van alle primaire energie verbruikt in gebouwen (en dat is niet alleen in Engeland zo). Ongeveer 30 procent wordt gebruikt in woningen en die

Boekbespreking

MOSKAU MILITARISIERT DEN WELTRAUM,
Rolf Engel, uitg. Verlag Politisches Archiv GmbH, 1980, 480 bladzijden met 160 tekeningen, prijs DM 89,–.
Het boek is zeer lezenswaardig. Rolf Engel praat met kennis van zaken over de ruimtevaart. Hij was dan ook de rechterhand van Johannes Winkler. Toch bekruipt mij bij het lezen het gevoel dat de schrijver probeert er een politiek tintje aan te geven; ook het gemis aan foto's werkt aan dit gevoel mee.
Het boek kan besteld worden bij Jaap Terweij, Nicolaas Beetstraat 112^{III}, Amsterdam.

De "Hüvener Mühle", een watervluch

Watermolens zijn molens die door stromend of vallend water in beweging worden gebracht. Deze definitie moet in Nederland regelmatig worden herhaald, want nog steeds menen vele "Hollanders" dat watermolens uitsluitend windmolens zijn, die water uit de lage polders "pompen". Watermolens zijn van oudere datum dan windmolens en hebben, alleen uit historisch oogpunt al, récht op de naam watermolen. De term waterradmolen is een vorm van verbasterde naamgeving. Een en ander is in A&K 1978 nrs. 8/9 en 10 al eens uiteengezet.

Nadien hebben we het in A&K verder uitsluitend over watermolens gehad, die water als énige aandrijfkracht hadden. Het bedrijf in de molen gaf aanleiding tot benamingen als korenmolen, oliemolen en houtzagerij, terwijl we eveneens oude bedrijven als volmolen, papiermolen en kopermolen hebben ontmoet.
Veel variaties op het thema watermolen zijn dus al besproken, maar de watermolen van deze keer is toch wel een zeer apart geval! De Hüvener Mühle, even over de grens achter Emmen, behoort tot een aparte kategorie. Het is een watermolen met als alternatief aandrijving door de wind: een watermolen met een windmolen op het dak.

Water en paard

Het idee van een alternatieve aandrijving naast de waterkracht is op zich niet zo bijzonder. Er zijn ook andere kombinaties bekend. Het ging er meestal om de schaarste aan water (die het waterrad werkloos maakte) het hoofd te bieden.
Een andere kombinatie bijvoorbeeld was aandrijving door waterkracht en aandrijving door een dier, meestal een paard. Volgens "De Staat der Watermolens, bestaande op de rivier de Aa in de provincie Noordbrabant, benevens eenige afmetingen dienbetrekkelijk en van de Pegels, opgenomen in de jaren 1857 en 1858" had de watermolen te Aarle-Rixtel deze kombinatie. Hij was dus een gekombineerde water- en rosmolen. De molen mocht alleen 's winters op waterkracht draaien, zodat de rest van het jaar (én bij waterschaarste) de rosmolen in bedrijf was. De oliemolen werd dan door de kringetjes draaiende knol in plaats van het draaiend rad op gang gebracht.

De Hüvener Mühle

De kombinatie water- en windkracht is dus een andere, maar tegenwoordig vrijwel nergens meer te vinden. Vroeger is die kombinatie ook in Nederland in gebruik geweest. De watervluchtmolen, zoals de naam van deze kombinatie luidt, is werkelijk een uniek geval. De Hüvener Mühle is de enige in onze buurt, voorzover ik kon nagaan.
Deze molen ligt op het beekje de Mittel Radde, dat uitmondt in de Ems. Het geheel is een fraai bouwwerk: het onderste deel – met het waterrad – is in vakwerkbouw uitgevoerd. De vakken zijn gevuld met gevlochten teen, waarover leem gestreken is. Het rode, met riet onderschoten, pannendak geeft een pittig accent aan het gebouw. De molen staat op een fundering van dikke veldkeien. De kademuur naast het rad is kennelijk later vernieuwd: betonblokken . . .
Het waterrad is een onderslagrad van hout, maar met een ijzeren velg. Trekstangen zorgen voor de nodige sterkte en stijfheid. De wateras is geheel van hout. Het rad is vrij fors, ca. 5 meter in doorsnede bij een breedte van 80 cm. Door het hoge ijzergehalte in het water is het rad helemaal vuilbruin gekleurd.
De andere zijde van het molengebouw, de voorkant met de deur, is getooid met enkele dikke eikebalken, waarin over de volle gevellengte witgeschilderde inskripties prijken. In uitermate sierlijke, maar minder eenvoudig te ontcijferen letters staat er dat de molen in juni 1802 gesticht is door J. G. Müller en A. M. Bürger.
Doordat de wateraanvoer van de Mittel Radde blijkbaar niet altijd voldoende was, is er later – in 1830 – een windmolen bovenop gezet. Het is een slanke en sierlijk gelijnde zeskantige stellingmolen. De windmolenopbouw is gedekt met houten schaliën, de z.g. Schindeln. De windmolen heeft geen windroos voor zelfkruiing, zoals veel windmolens in die Duitse streek hebben, maar wordt door middel van de "Steert" op de wind gezet.
Een van de steunende zeskantstijlen is gegrondvest op een afgedankte molensteen, waarin de jaartallen 1863 en 1871 te zien zijn. Het leek me toe, dat dit inskripties waren (met initialen) die tijdens het billen van de molenstenen toen, gemaakt zijn. (Billen is het opnieuw scherp maken van de maalstenen door het uitkappen van de groeven.)
Een eindje verderop liggen, bij een bankje aan de beek, nog wat oude molenstenen.

Molen buiten gebruik

De korenmolen bevat nog wel het komplete gaande werk en de beide stenenkoppels, maar is niet meer in bedrijf.
De Mittel Radde is gekanaliseerd tot een miezerig, recht rotslootje. Het armzalige beetje water, dat tegen het waterrad klotst, komt achter een dwarsschot om, uit de beek. Het stroomt amper en zal in deze toestand nimmer voldoende water leveren om het rad produktief aan het draaien te brengen. De originele beekbedding is nog te vinden onder het bruggetje in de vroegere, met keien bestrate, toegangsweg.
Met de windmolen is het eveneens slecht gesteld. Omhooggeschoten bomen rondom garanderen een gebrek aan wind. Het toeristische aspekt staat nu duidelijk voorop. De grote afvalzak met bijeengezochte resten van het bezoek (bekertjes, papiertjes en andere troep), in de molen spreekt boekdelen.
Het is natuurlijk leuk om een bezoek aan de watervluchtmolen te brengen, maar het is jammer dat de Hüvener Mühle een dood ding geworden is. Zonder ingrijpende rekonstruktiewerkzaamheden aan de molenbio-

tmolen over de grens

Jan Tuttel



De achterkant van de houtzaagmolen in Stavern. Op de voorgrond de vroegere molenkolk. Hier heerst wel bedrijvigheid, maar de krachtbron is nu elektriciteit.



◀ De Hüvener Mühle is tegenwoordig slechts een levenloos monument van wat eens een bedrijvige molen was. Hij is de enige gekombineerde water/windmolen in de nabije omgeving van Nederland; in ons eigen land heeft dit soort molens wel bestaan, maar er is er geen meer van over.

toop (voor wind- én watermolen!) komen waterrad en molenroeden niet meer bedrijfsmatig aan het werk. Al staat de molen stil, het blijft een imponerend monument uit de watermolengeschiedenis.

Ook een molen bij Stavern

Als u toch in de buurt bent, dan is op een andere beek, de Nord Radde, nog een oude houtzagerij te vinden. Deze voormalige watermolen met onderslagrad ligt bij het gehucht Stavern. Ook de Nord Radde is ingrijpend gekanaliseerd, zodat de watermolen afgesneden is van het water. Een klein duikertje onder een dikke betonnen brug met dam door, kan wat water leveren. Ook meer voor de show.
Deze houtzaagmolen ligt er zeer schilderachtig bij. Omdat ze buiten de bekende routes ligt, is het er erg stil. De houtzagerij is in bedrijf (elektrisch dus . . .)

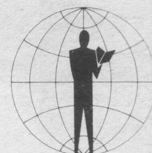
Route

De Hüvener Mühle ligt ca. 10 km ten zuiden van de plaats Sögel in de Hümmling (zie het kaartje). De molen is van daaruit te bereiken door de zuidelijke uitvalsweg te nemen, die langs Schloss Clemenswerth voert; even voorbij het dorpje Hüven komt u dan bij de watervluchtmolen.
De oude watermolen van Stavern ligt ca. 9 km ten westen van de vorige molen. Vanuit het zuiden is de omgeving te bereiken via de plaats Meppen, gelegen aan de Bundesstrasse 70; in Meppen richting Sögel kiezen. In het dorp Kl. Berssen kunt u dan rechtsaf naar Hüven via een weg door een prachtig landschap. Aan weerszijden liggen vele hunebedden bijeen. Als u in Kl. Berssen rechtdoor rijdt en dan de eerste weg links neemt (niet de route naar de lokale vuilstort: óók een asfaltweg . . .) komt u na een hele kilometer al bij het oude houtzaagmolentje.

Inskripties in de balken boven de toegangsdeur vermelden onder meer de namen van de stichters, die de molen in 1802 lieten bouwen.



Lezersservice A&K



Bestellen door storting van het verschuldigde op giro 3081500 tnv Aarde & Kosmos Service te Huizen-Nh.

VOORWAARDEN VAN DEELNEMING:
voor het kopen van artikelen uit Lezersservice A&K moet aan het volgende zijn voldaan:
a. abonnee zijn op Aarde&Kosmos, of lezer via boekhandel, of
b. donateur/begunstiger (15,- per jaar) van de Stichting Mens en Wetenschap.

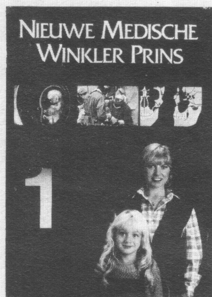
WIJZE VAN BESTELLEN:
Bestellen door storting van het verschuldigde bedrag op giro 3081500 t.n.v. Aarde&Kosmos te Huizen. Duidelijk de bestelnummers te vermelden. Gedurende de maand juli is Lezersservice gesloten.

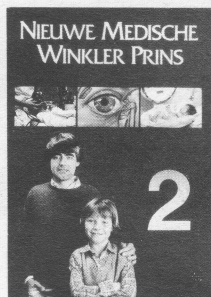
LEVERTIJDEN:
In de regel is levering uit voorraad mogelijk, één week na ontvangst door ons van uw bestelling met gelijktijdige betaling. Indien niet in voorraad krijgt men hiervan bericht; indien niet meer leverbaar wordt het geld direkt teruggestort. Afhalen van de goederen is mogelijk na afspraak

BELANGRIJK:
Raadpleeg steeds de laatste Aarde&Kosmos-editie en/brochure!

VAKANTIES:
Gedurende de maand juli is Lezersservice gesloten, bestel daarom tijdig.

Prijswijzingen blijven voorbehouden.





Nieuwe Medische Winkler Prins
Elseviers ideale gezinsnaslagwerk, getoetst aan de praktijk en geheel aan de laatste wetenschappelijke inzichten aangepast en bijgewerkt. Duidelijke illustraties, vele in kleur. Twee kloek gebonden delen met tezamen 1120 blz.
Winkelw. 129,–
Lezers A&K 112,–
Bestelno. 80-02



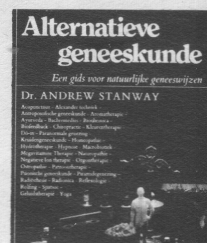
Gezond ouder worden
Prof. Defares maakt in dit boek gebruik van zijn ervaringen en die van andere specialisten om ons te helpen van onnodig medicijngebruik af te zien en beproefde manieren aan de hand te doen voor het optimaal laten funktioneren van ons lichaam.
Winkelw. 27,50
Lezers A&K 24,75
Bestelno. 76-04



De grote kruidenapotheek
Vele planten en hun gebruik in de huisapotheek op uitstekende wijze beschreven. Van appel tot zonnebloem, ook bijv. de ginseng. Een duidelijk en deskundig geschreven boek.
Winkelw. 42,50
Lezers A&K 38,–
Bestelno. 80-10



Elseviers Gids van wilde groenten, vruchten en kruiden.
200 blz., 67 pagina grote kleurenillustraties en een duidelijke begeleidende tekst over herkenning, verzamelen, bereiden en konserveren.
Winkelw. 36,50
Lezers A&K 32,95
Bestelno. 80-03



Alternatieve geneeskunde
Gids voor natuurlijke geneeswijzen. Akupunktuur, homeopathie, kleuren- en geluidstherapie, Yoga, ionen-, hydro-en patroontherapie. Totaal 32 geneeswijzen met duidelijke illustraties.
Winkelw. 39,50
Lezers A&K 35,95
Bestelno. 80-15



Bloembiologie
Dit boek van Thieme duikt letterlijk en figuurlijk diep in de bloem. Met prachtige kleurillustraties.
Winkelw. 17,50
Lezers A&K 15,75
Bestelno. 78-87



Elseviers Paddestoelengids
Ruim 600 illustraties in natuurlijke kleuren en voorzien van alle informatie zoals vindplaatsen, giftigheid, enz.
Winkelw. 32,50
Lezers A&K 29,75
Bestelno. 78-66



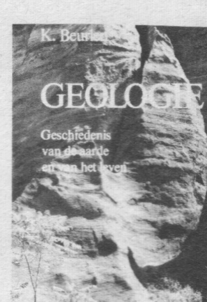
Elseviers Zwerfstenengids
Zwerfstenen kom je op vrijwel iedere wandeling tegen. Maar herkennen wij ze ook? Dit boek geeft een duidelijke en aan de hand van kleurenillustraties goed herkenbare informatie.
Winkelw. 36,50
Lezers A&K 32,95
Bestelno. 80-16



Elseviers gids voor stenen en mineralen
Overzichtelijk naslagwerk over mineralen, edel- en sierstenen, ertsen en fossielen. Determinatietabellen en opgave van vindplaatsen.
Winkelw. 36,50
Lezers A&K 32,95
Bestelno. 78-52



Thiemes gids voor mineralen en gesteenten.
Schitterend standaardwerk, 600 foto's in kleur, duidelijke tekst en met de begeleidende illustraties zeer overzichtelijk gerangschikt. Kloek gebonden boek met 605 blz.
Winkelw. 59,50
Lezers A&K 54,50
Bestelno. 80-14



Geologie
Prof. dr. K. Beurlen geeft in dit boek een zeer duidelijke uiteenzetting over het ontstaan van onze planeet. Verrassend is vooral hoe ketgeen we in onze onmiddellijke omgeving al kunnen ontdekken.
Winkelw. 57,50
Lezers A&K 52,95
Bestelno. 80-01



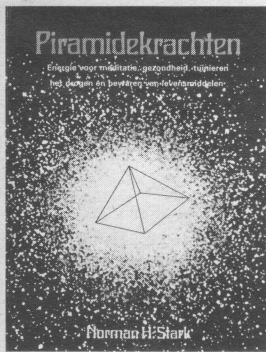
Elseviers gids van het weer
Aan de hand van prachtige kleurenfoto's en ander informatief illustratiemateriaal worden alle weersverschijnselen beschreven.
Winkelw. 38,50
Lezers A&K 34,95
Bestelno. 78-71



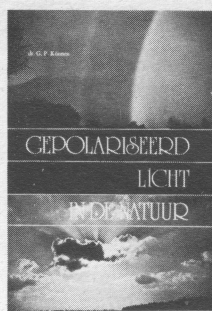
NATUURKUNDE van het Vrije Veld
Driedelig standaardwerk van wijlen Prof. Dr. M. Minnaert. Totaalpakket aan natuuwetenschappelijke onderwerpen.
Deel 1: Licht en kleur in het landschap.
Deel 2: Geluid, warmte en elektriciteit.
Deel 3: Rust en beweging.
Vele A&K-lezers hebben dit reeds in hun bezit!
Winkelw. 102,–
Lezers A&K 93,50
Bestelno. 76-33/34/35
Per deel 32,25

De wonderwereld van het mikroskoop
Uitstekende handleiding voor zowel de beginnende als gevorderde mikroskopist. Speciale aanbieding voor onze lezers.
Winkelw. 13,50
Lezers A&K 7,95
Bestelno. 78-84





Piramidekrachten en De piramide
Twee informatieve boekjes over de nog steeds niet langs wetenschappelijke weg verklaarde energie-verschijnselen die zich in de beroemde Cheops piramide manifesteren. Men kan dit zelf allemaal konstateren aan de hand van zelf eenvoudig te bouwen modellen. Beide boekjes vullen elkaar uitstekend aan en geven zeer veel voorbeelden over de experimenteermogelijkheden.
Winkelw. beide boekjes 36,00
Lezers A&K 32,75
Bestelno. 80-23



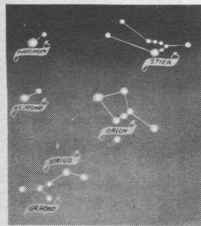
Gepolariseerd licht in de natuur
Een prachtige gids over licht en polarisatie. Wat ons de regenboog, een blauwe hemel, en de vele lichtschakeringen in de natuur, met of zonder hulpmiddel, allemaal toont wordt in dit boek pas goed duidelijk. Vele kleurenfoto's.
Winkelw. 49,50
Lezers A&K 45,95
Bestelno. 80-25

Werelden in botsing
De Aarde moet in het verleden een aantal enorme katastrofes hebben meegemaakt, o.a. een wereldramp rond 1500 v. C. en één in de 8e en 7e eeuw v. C., veroorzaakt door een bijna-botsing met een komeet (later de planeet Venus?). Auteur: Velikovsky.
Winkelw. 39,00
Lezers A&K 35,95
Bestelno. 78-60





Popol Vuh
Hierin hebben de Maya's hun scheppingsverhaal opgetekend, met de drie wereldkatastrofen. Met parallellen aan de christelijke bijbel.
Winkelw. 38,00
Lezers A&K 34,95
Bestelno. 77-59



Welke ster is dat?
Een zeer informatief boekje waarin op eenvoudig te volgen wijze de sterrenhemel wordt verklaard. 48 sterrenkaartjes, 4 per maand. Alle belangrijke sterrenbeelden aan onze hemel.
Winkelw. 12,25
Lezers A&K 11,25
Bestelno. 80-26



NORTON Star-Atlas (Engelse taal).
Overzicht van 9000 sterren, sterrenhopen, nevels, enz. Uitvoerige inleiding, ook over instrumenten. Overzichtelijke sterrenkaarten.
Winkelw. 47,00
Lezers A&K 43,00
Bestelno. 78-88

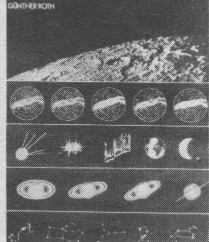


Vierkleurenkaart van de sterrenhemel
Uitslaande kaart (125 × 85 cm) van de noordelijke en zuidelijke hemel, met viertalig boekje.
Winkelw. 16,50
Lezers A&K 14,50
Bestelno. 80-11

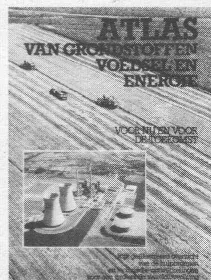


Vierkleurenkaart van de planeet Mars
Uitslaande kaart met volledige beschrijving tot en met de Viking-missies.
Winkelw. 16,50
Lezers A&K 14,50
Bestelno. 80-12

Maankaart
De nieuwste kaart van de Maan, inkl. de achterzijde van de Maan. Met tekst.
Winkelw. 16,50
Lezers A&K 14,50
Bestelno. 80-13



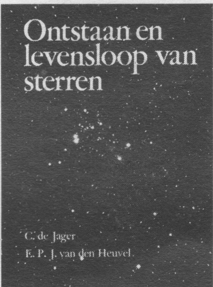
Elseviers gids van sterren en planeten
Herkennen en waarnemen van sterren. Algemene informatie over de meeste facetten van de astronomie.
Winkelw. 33,50
Lezers A&K 30,50
Bestelno. 77-44



Atlas van grondstoffen, voedsel en energie.
Rijk geïllustreerd overzicht van de hulpbronnen en techn. ontwikkelingen voor een groeiende wereldbevolking. Zie artikel in A&K 1-81, blz. 13.
Winkelw. 125,00
Lezers A&K 109,00
Bestelno. 80-24



Handboek zwart-wit fotografie
Tot en met de dokapraktijk, dichtbij- en makrofotografie. Alle informatie over films en ontwikkelaars, etc.
Winkelw. 41,00
Lezers A&K 37,95
Bestelno. 78-54



Ontstaan en levensloop van sterren
Inwendige evolutie van de verschillende soorten sterren, dubbelsterren, radiobronnen, sterrenhopen, sterrenstelsels, nova's; kortom een kompleet boek over alles wat de materie in de kosmos betreft. Prof. de Jager en prof. v.d. Heuvel.
Winkelw. 31,–
Lezers A&K 28,50
Bestelno. 80-22



Vierkleurenkaart van het zonnestelsel
Grote uitslaande kaart met op de achterzijde komplete beschrijvingen van het planetenstelsel en de tochten van de verschillende ruimtesondes.
Winkelw. 16,50
Lezers A&K 14,50
Bestelno. 80-20



Fotograferen in zwart-wit
Zwartwit-fotograferen komt steeds meer terug in de belangstelling van zowel amateurs als professionals. 160 illustraties tonen ongekende mogelijkheden.
Winkelw. 45,–
Lezers A&K 41,50
Bestelno. 78-64

Maak van uw telelens een verrekijker met de "Tele-Verre" adapter

Ongeacht welk brandpunt van de telelens kunt u zonder meer deze unieke adapter aan uw telelens bevestigen op dezelfde manier als waarop u uw kamera bevestigt.
Leverbaar zijn "Tele-Verre" adapters voor: Pentax-K en P, Praktika, Minolta, Nikon, Olympus en Canon.

50 mm	100 mm	135 mm	200 mm
5×	10×	13,5×	20×

Bestellingen door storting van 77,50 op giro 3081500 t.n.v. Aarde & Kosmos lezersservice te Huizen.

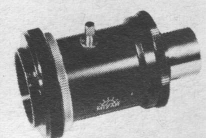


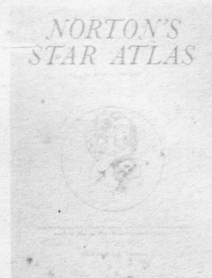
Astronauten zijn ook mensen
Onder deze titel worden 100 antwoorden gegeven op 100 vragen die betrekking hebben op de ruimte en de ruimtevaart. Met foto's en duidelijke tekst geeft de auteur u duidelijkheid in de meest elementaire zaken die met de ruimte hebben te maken.
Lezers A&K 18,75
Bestelno. 80–27



Magisch allerlei
De magische mogelijkheden van lichaam en geest: 114 opmerkelijke proeven, kunstjes en trucs. "Wonderen" van illusionisten, goochelaars, enz. blijken door iedereen uit te voeren trucs te zijn. Een bijzonder aardig boek dat het gehele gezin zal boeien.
Winkelprijs 23,00
Lezers A&K 20,95
Bestelno. 80–28

FOTO-adapter
Geschikt voor alle soorten telescopen. De adapter is uitgevoerd standaard met P-draad, alle andere kamera aansluitingen zijn echter uit voorraad leverbaar. De adapter is uitgerust met een schuifbare houder voor okulairprojektie!
Prijs 79,00
(Prijs voor speciale kamera-ring (type kamera opgeven) *f* 25,00.





Noteert u mij met ingang van 1 januari 1981 voor een abonnement op Aarde & Kosmos, voor *f* 55,00 tot 1 januari 1982.

Naam:

Adres:

Postkode:

Woonplaats:

Ik wil tevens:

- ☐ De A&K-jaargang 1980 voor *f* 39,50
- ☐ De A&K-jaargang 1979 voor *f* 29,50
- ☐ De A&K-jaargang 1978 voor *f* 22,50
- ☐ .... stuks naaldbanden voor A&K à *f* 15,00

Aarde & Kosmos: beheerst, actueel, degelijk, informatief en veelzijdig

Erkend als het beste Nederlandstalige populair-wetenschappelijk maandblad

Aan alle lezers van Aarde & Kosmos en de kursisten van de Teleac-kursus "Moderne Sterrenkunde".

Dit voorjaar zal de eerste ruimtevlucht van de Amerikaanse Space Shuttle plaatsvinden. Ter gelegenheid hiervan willen wij een groots boek over de

SPACE SHUTTLE

doen uitgeven. Groot formaat, zwaar papier en uitbundig geïllustreerd.
De inhoud: het begon al in de oudheid, de eerste ruimtestappen, raketten worden te duur, ruimtevliegtuig wordt oplossing, voorspel, eerste ideeën, prototypen, ontwikkeling en bouw, proefvluchten, toekomstige opdrachten zoals de Spacelab, Space Shuttle bouwt ruimtestations, andere projecten, Europa, Rusland.
Omdat de belangstelling voor dit unieke standaardwerk groot zal zijn willen wij u reeds nu in de gelegenheid stellen dit prachtige boek – vrijblijvend – te reserveren, tegen 25% korting op de te verwachten verkoopsprijs van 50 gulden.
Wilt u van dit voordelige aanbod gebruik maken, vult u dan op deze antwoordkaart in onderstaand kadertje uw naam en adres in. Bij verschijnen van het boek krijgt u automatisch van ons bericht.

Naam:
Adres:
Woonplaats:

Voor wat, hoort wat:

Als nieuwe abonnee mag ik één boek uit Lezersservice A&K kiezen tegen 30% korting op de **winkel**waarde.
Ik kies bestelno. ....

Voor abonnees die een ander via deze kaart opgeven als abonnee op A&K:

De aan ommezijde opgegeven abonnee is door mij aangebracht. Ook ik mag een boek uit Lezersservice A&K kiezen tegen 30% korting op de **winkel**waarde.
Ik kies: bestelno. ....

Mijn naam:

Adres:

Postkode:

Woonplaats:

Bij de tijd . . . met
Aarde & Kosmos
een naslagwerk boordevol betrouwbare informatie.

Postzegel plakken niet nodig

Stichting Mens en Wetenschap
Aarde & Kosmos
Antwoordno. 108
1270 AC Huizen

Noteert u mij met ingang van 1 januari 1981 voor een abonnement op Aarde & Kosmos, voor *f* 55,00 tot 1 januari 1982.

Naam:

Adres:

Postkode:

Woonplaats:

Ik wil tevens:

- ☐ De A&K-jaargang 1980 voor *f* 39,50
- ☐ De A&K-jaargang 1979 voor *f* 29,50
- ☐ De A&K-jaargang 1978 voor *f* 22,50
- ☐ .... stuks naaldbanden voor A&K à *f* 15,00

Aarde & Kosmos: beheerst, actueel, degelijk, informatief en veelzijdig

Erkend als het beste Nederlandstalige populair-wetenschappelijk maandblad

Aan alle lezers van Aarde & Kosmos en de kursisten van de Teleac-kursus "Moderne Sterrenkunde".

Dit voorjaar zal de eerste ruimtevlucht van de Amerikaanse Space Shuttle plaatsvinden. Ter gelegenheid hiervan willen wij een groots boek over de

SPACE SHUTTLE

doen uitgeven. Groot formaat, zwaar papier en uitbundig geïllustreerd.
De inhoud: het begon al in de oudheid, de eerste ruimtestappen, raketten worden te duur, ruimtevliegtuig wordt oplossing, voorspel, eerste ideeën, prototypen, ontwikkeling en bouw, proefvluchten, toekomstige opdrachten zoals de Spacelab, Space Shuttle bouwt ruimtestations, andere projecten, Europa, Rusland.
Omdat de belangstelling voor dit unieke standaardwerk groot zal zijn willen wij u reeds nu in de gelegenheid stellen dit prachtige boek – vrijblijvend – te reserveren, tegen 25% korting op de te verwachten verkoopsprijs van 50 gulden.
Wilt u van dit voordelige aanbod gebruik maken, vult u dan op deze antwoordkaart in onderstaand kadertje uw naam en adres in. Bij verschijnen van het boek krijgt u automatisch van ons bericht.

Naam:
Adres:
Woonplaats:

Voor wat, hoort wat:

Als nieuwe abonnee mag ik één boek uit Lezersservice A&K kiezen tegen 30% korting op de **winkel**waarde.
Ik kies bestelno. ....

Voor abonnees die een ander via deze kaart opgeven als abonnee op A&K:

De aan ommezijde opgegeven abonnee is door mij aangebracht. Ook ik mag een boek uit Lezersservice A&K kiezen tegen 30% korting op de **winkel**waarde.
Ik kies: bestelno. ....

Mijn naam:

Adres:

Postkode:

Woonplaats:

Bij de tijd . . . met
Aarde & Kosmos
een naslagwerk boordevol betrouwbare informatie.

Postzegel plakken niet nodig

Stichting Mens en Wetenschap
Aarde & Kosmos
Antwoordno. 108
1270 AC Huizen